

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re International Application of

NISHIO, Kiyoshi et. al.

International Serial No. : PCT/JP00/08159

International Filing Date: 20 November 2000

For: Fluid Apparatus Having a Bellows

VERIFICATION OF TRANSLATION

Honorable Commissioner of Patents and Trademarks

Washington, D.C. 20231,

Sir:

I, Konomi MACHIDA, residing at 6-181, Koyodai 3-chome,

Kawanishi-shi, Hyogo-ken, Japan, declare:

- (1) that I know well both the Japanese and English languages;
- (2) that I translated the above-identified International Application from Japanese to English;
- (3) that the attached English translation is a true and correct translation of the above-identified International Application to the best of my knowledge and belief; and
- (4) that all statements made of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true, and further that these statements are made with the knowledge that willful false statements and the like are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 USC 1001, and that such false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

Date: July 9, 2001



Konomi MACHIDA

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 6 月 7 日 (07.06.2001)

PCT

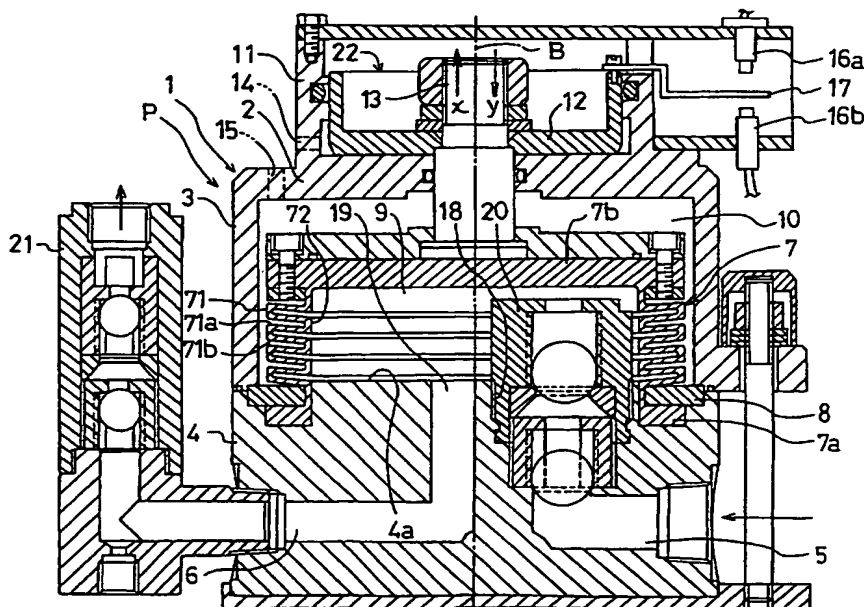
(10) 国際公開番号  
WO 01/40651 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F04B 43/08, 9/14 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西尾 清志 (NISHIO, Kiyoshi) [JP/JP]. 藤井 睦 (FUJII, Makoto) [JP/JP]. 桂 将義 (KATSURA, Masayoshi) [JP/JP]. 川村 仁 (KAWAMURA, Hitoshi) [JP/JP]; 〒669-1333 兵庫県三田市下内神字打場541番地の1 日本ピラー工業株式会社 三田工場内 Hyogo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/08159
- (22) 国際出願日: 2000 年 11 月 20 日 (20.11.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願平 11-337562  
1999 年 11 月 29 日 (29.11.1999) JP
- (74) 代理人: 鈴江 孝一. 外 (SUZUYE, Koichi et al.); 〒530-0018 大阪府大阪市北区小松原町2番4号 大阪富国生命ビル607号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本ピラー工業株式会社 (NIPPON PILLAR PACKING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒532-0022 大阪府大阪市淀川区野中南2丁目11番48号 Osaka (JP).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: FLUID DEVICE WITH BELLOWS

(54) 発明の名称: ベローズを有する流体機器



(57) Abstract: A fluid device with bellows capable of preventing sediment from stagnating and accumulating in a telescoping portion of a bellows when a transfer liquid containing sediment such as slurry is used, wherein a suction port (18) and a delivery port (19) and the bellows (7) is installed in the pump main body (1), and the telescoping portion of the bellows structured by continuously forming a top folded part and a bottom folded part alternately in vertical direction is formed in such a shape that a lower side wall part is inclined downward not only in expanded state but also in contracted state.

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

この発明は、スラリー等の沈殿物質を含む移送液を使用する場合に沈殿物質がベローズの伸縮部分に停滞して溜まるのを防止することを課題とする。

ポンプ本体（１）内に、吸込口（１８）及び吐出口（１９）、ベローズ（７）が設けられる。

ベローズの山折り部と谷折り部を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分は、伸長状態はもとより、収縮状態のときも、下側の壁状部が下り傾斜する形に形成されている。

## 明 細 書

## ベローズを有する流体機器

## 技術分野

本発明は、ベローズ式のポンプやこのポンプの脈動を低減するためのアキュムレータなどで代表されるベローズを有する流体機器に関する。

## 背景技術

例えば、半導体製造装置におけるＩＣや液晶の表面洗浄等の各種処理に際して薬液の循環輸送などに使用されるポンプは、ポンプの動作によってパーティクルの発生がないベローズ式のポンプが使用されている（例えば、特開平３－１７９１８４号公報）。また、この種のポンプはベローズの伸縮による往復運動により脈動が発生するため、この脈動を低減するためにアキュムレータが併用されている（例えば、特開平６－１７７５２号公報）。

しかるに、ベローズを有する上記ポンプやアキュムレータでは、薬液や純水の移送液を使用する場合は問題が生じることはないが、半導体のウェハーやコンピュータ内蔵のハードディスク等の化学的機械研磨〔Chemical Mechanical Polishing（CMP）〕の研磨液としてシリカ等のスラリーを含む砥液を使用する場合に問題がある。すなわち、ベローズの山折り部は収縮状態でベローズ軸線に対し直交する方向に形成されてい

るので、スラリーなどの沈殿する物質を含む液を使用する場合、沈殿物質がベローズの山折り部の内側に溜まって固まり、ベローズの破損の原因になり、破損しないまでも沈殿物が溜まって凝集し、初期の沈殿物の粒子形状とは異なってしまつて研磨に悪影響を及ぼすなどの問題が生じるのである。

本発明の目的は、このような問題を解消するためになされたもので、スラリー等の沈殿物質を含む移送液を使用する場合も沈殿物質がベローズの伸縮部分に停滞して溜まるのを防止できるポンプやアキュムレータなどよりなる、ベローズを有する流体機器を提供することにある。

#### 発明の開示

本発明のベローズを有する流体機器は、ポンプ本体の内部に、山折り部と谷折り部を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分を有し、軸線方向に沿って伸縮変形可能なベローズがこれの軸線を縦にして駆動伸縮変形運動するようにかつ該ベローズの内側に液室を形成するように備えられるとともに、ポンプ本体の前記液室に臨む内底面に吸込口と吐出口が設けられており、前記ベローズの伸長動作により前記吸込口から前記液室内に液体を吸い込み、前記ベローズの収縮動作により前記液室内の液体を吐出口から吐き出すようにしてあるポンプよりなる、流体機器であつて、前記ベローズの伸縮部分が伸長状態のときはもとより、収縮状態のときも、各山折り部の上下の襞状部のうち下側の襞状部が軸線に向かって下り傾斜する形に形成されたものである。

このように構成されたポンプによれば、ポンプ本体内のベローズの軸線を縦にしたうえで、該ベローズの各山折り部の下側の襞状部は、収縮状態及び伸長状態のいずれのときも軸線に向かって下り傾斜する形に形成しているので、スラリー等の沈殿物質を含む液を使用する場合も沈殿物質がベローズの山折り部の内側に沈殿して停滞するのを防止できることになる。

他の本発明に係るベローズを有する流体機器は、アキュムレータ本体の内部に、山折り部と谷折り部を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分を有し、軸線方向に沿って伸縮変形可能なベローズがこれの軸線を縦にして該ベローズの内側に液室を、外側に空気室をそれぞれ形成するように備えられるとともに、アキュムレータ本体の前記液室に臨む内底面に流入口と流出口が設けられており、前記液室内の液圧に対して空気室内の空気圧によってバランスするようにしてあるアキュムレータよりなる、流体機器であって、前記ベローズの伸縮部分が伸長状態のときはもとより、収縮状態のときも、各山折り部の上下の襞状部のうち下側の襞状部が軸線に向かって下り傾斜する形に形成されたものである。

このように構成されたアキュムレータによれば、上記ポンプの場合と同様に、アキュムレータ本体内のベローズの軸線を縦にしたうえで、該ベローズベローズの各山折り部の下側の襞状部は、収縮状態及び伸長状態のいずれのときも軸線に向かって下り傾斜する形に形成しているので、スラリー等の沈殿物質を含む液を使用する場合も沈殿物質がベローズの山

折り部の内側に沈殿して停滞するのを防止できる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は第 1 実施例のポンプの全体縦断正面図である。

図 2 は第 1 実施例のポンプに組み込まれた吸込用逆止弁の断面図である。

図 3 は第 1 実施例のポンプの他の変形例を示す全体縦断正面図である。

図 4 は第 1 実施例のポンプに組み込まれる吸込用逆止弁の変形例を示す断面図である。

図 5 A は第 1 実施例のポンプのベローズの伸縮部分の拡大断面図である。

図 5 B は第 1 実施例のポンプのベローズの伸縮部分の他の変形例を示す拡大断面図である。

図 5 C は第 1 実施例のポンプのベローズの伸縮部分の更に他の変形例を示す拡大断面図である。

図 6 は第 1 実施例のポンプの他の変形例を示す全体縦断正面図である。

図 7 は第 2 実施例のアキュムレータの全体縦断正面図である。

図 8 は第 2 実施例のアキュムレータの圧力自動調整機構の拡大縦断正面図である。

図 9 A は第 2 実施例のアキュムレータのベローズの伸縮部分の拡大断面図である。

図 9 B は第 2 実施例のポンプのベローズの伸縮部分の他の



変形例を示す拡大断面図である。

図 9 C は第 2 実施例のポンプのベローズの伸縮部分の更に他の変形例を示す拡大断面図である。

図 1 0 は第 2 実施例のアク્યムレータの他の変形例を示す全体縦断正面図である。

図 1 1 は第 2 実施例のアク્યムレータの圧力自動調整機構の他の変形例を示す拡大縦断正面図である。

図 1 2 は図 1 1 に示す圧力自動調整機構の平面図である。

図 1 3 は図 1 2 における F - F 線断面図である。

図 1 4 は図 1 1 に示す圧力自動調整機構の給気弁の断面図である。

図 1 5 は図 1 1 に示す圧力自動調整機構の排気弁の断面図である。

図 1 6 は図 1 1 における G - G 線断面図である。

図 1 7 A はアク્યムレータのベローズ内の流体圧が上昇した時の圧力自動調整機構の給気弁及び排気弁の作動図である。

図 1 7 B はアク્યムレータのベローズ内の流体圧が上昇した時の圧力自動調整機構のガイドシャフト及びガイドスリーブの作動図である。

図 1 8 A はアク્યムレータのベローズ内の流体圧が低下した時の圧力自動調整機構の給気弁及び排気弁の作動図である。

図 1 8 B はアク્યムレータのベローズ内の流体圧が低下した時の圧力自動調整機構のガイドシャフト及びガイドスリー

ブの作動図である。

### 発明を実施するための最良の形態

図 1 は本発明に係るベローズを有する流体機器としてポンプに適用した場合の第 1 実施例を示す。

図 1 において、1 はポンプ本体で、上端が上壁 2 で塞がれた筒状のケーシング 3 と、このケーシング 3 の開放下端を気密状に塞ぐ底壁 4 とを有してなる。その底壁 4 に液体の流入路 5 及び流出路 6 が形成されている。

ケーシング 3 内にその軸線 B 方向に沿って伸縮変形可能な有底筒状のベローズ 7 が軸線 B を縦にして配設されている。このベローズ 7 は耐熱性、耐薬品性に優れる P T F E、P F A 等のフッ素樹脂で成形され、その下端開口周縁部 7 a は環状固定板 8 により底壁 4 の上側面に気密状に押付け固定することにより、ポンプ本体 1 の内部空間がベローズ 7 の内側の液室 9 とベローズ 7 の外側の空気室 10 とに隔離されている。

ポンプ本体 1 にはベローズ 7 を駆動伸縮運動させる往復駆動装置 22 が備えられる。この往復駆動装置 22 は、ポンプ本体 1 の上壁 2 の上面側にシリンダ 11 をこの軸線がベローズ 7 の軸線 B と一致するように形成し、シリンダ 11 内を往復動するピストン 12 を上壁 2 を貫通するピストンロッド 13 でベローズ 7 の閉鎖上端部 7 b の中央部と連結している。そして、コンプレッサなどの加圧空気供給装置（図示省略）から送給される加圧空気がシリンダ 11 及び上壁 2 に

それぞれ形成した空気孔 14, 15 を介してシリンダ 11 の内部と空気室 10 に交互に供給されるようにしている。すなわち、シリンダ 11 には近接センサー 16a, 16b が取り付けられる一方、ピストン 12 にセンサー感知部材 17 が取り付けられ、ピストン 12 の往復動に伴いセンサー感知部材 17 が近接センサー 16a, 16b に交互に近接することにより加圧空気供給装置から送給される加圧空気のシリンダ 11 内への供給と空気室 10 への供給とが自動的に交互に切り替えられるように構成している。

上記液室 9 に臨む底壁 4 の内底面 4a には吸込口 18 及び吐出口 19 がそれぞれ、上記流入路 5 及び流出路 6 と連通するように開口されている。吸込口 18 には吸込用逆止弁 20 が、流出路 6 には吐出用逆止弁 21 がそれぞれ設けられている。

図 2 に示すように、吸込用逆止弁 20 は筒状の弁ケーシング 201 とボールよりなる弁体 202 よりなり、弁ケーシング 201 はこれの軸線 D を縦にして吸込口 18 にねじ込みと係合手段などにより堅固に固定されている。図示例の吸込用逆止弁 20 は弁体 202 を上下二段に備える構造としている。弁ケーシング 201 は上下に二分割されて第 1 弁ケーシング 201a と第 2 弁ケーシング 201b よりなり、第 1 弁ケーシング 201a と第 2 弁ケーシング 201b にそれぞれ第 1 弁体 202a、第 2 弁体 202b を内装している。

第 1 弁ケーシング 201a は筒状に形成されて下端に入口 203 を開口し、その外周に設けた雄ねじ 204 を底壁 4 の

吸込口 18 の内周下段側に設けた雌ねじ 205 にねじ込むことによりその軸線 D を縦にして底壁 4 に固定される。

第 2 弁ケーシング 201 b は第 1 弁ケーシング 201 a よりも径大な筒状に形成されて上端に出口 206 を開口し、その下端外周に設けた雄ねじ 207 を底壁 4 の吸込口 18 の内周上段側に前記雌ねじ 205 の内径よりも径大に設けた雌ねじ 208 にねじ込むとともに、その下端内周に設けた雌ねじ 209 を第 1 弁ケーシング 201 a の外周上端の雄ねじ 210 にねじ込むことにより第 1 弁ケーシング 201 a と同心状にかつ底壁 4 に液室 9 内に突出するよう固定される。その際、第 1 弁ケーシング 201 a の上端と第 2 弁ケーシング 201 b の内周下端との間に、弁座 211 を有する弁座体 212 が組み込まれる。また第 1 弁ケーシング 201 a 下端の入口 203 に臨む流入路 5 の開口端に弁座 213 が設けられている。なお、第 1, 2 弁ケーシング 201 a, 201 b 及び第 1, 2 弁体 202 a, 202 b は、ベローズ 7 の材質と同様に耐熱性、耐薬品性に優れる P T F E、P F A 等のフッ素樹脂で成形されている。

しかるときは、第 1 弁ケーシング 201 a 内の弁座 213 に第 1 弁体 202 a が自重により密着し、第 2 弁ケーシング 201 b 内の弁座 211 には第 2 弁体 202 b が自重により密着して液体の逆流を防ぐ。液体の吸込み時には第 1, 2 弁体 202 a, 202 b が弁座 213, 211 からそれぞれ上方へ離されて開弁し、流入路 5 からの液体が第 1 弁ケーシング 201 a の内周に設けた縦溝 214 と第 1 弁体 202 a と

の間、及び第 2 弁ケーシング 201b の内周に設けた縦溝 215 と第 2 弁体 202b との間を通して第 2 弁ケーシング 201b の出口 206 から液室 9 内に吸い込まれる。また、吐出用逆止弁 21 においても、吸込用逆止弁 20 の構造と同様に上下に二分割可能な弁ケーシング内に弁体を上下 2 段に組み込むものとしている。このように吸込用逆止弁 20 及び吐出用逆止弁 21 がそれぞれ、弁体を上下 2 段に備えて二重閉止構造にされていると、移送液の確実な定量送りを保証できて有利である。しかし、必ずしもこのような二重閉止構造に限定されるものではない。図 3 に示すように吸込用逆止弁 20 及び吐出用逆止弁 21 の両方、又はそのいずれか片方を単一の弁体に構成するものであってもよい。また、上記自重式ボールによる弁構造に代えて、図 4 に示すごとく、弁体 202 と、この弁体 202 を弁座に押し付けるスプリング 300 とが弁ケーシング 201 に組み込まれた弁構造からなる吸込用逆止弁 20 及び吐出用逆止弁 21 を採用することもできる。

いま、コンプレッサーなどの加圧空気供給装置（図示省略）から加圧空気をシリンダ 11 の内部に空気孔 14 を介して供給すると、ピストン 12 は図 1 の x 方向へ上昇し、ベローズ 7 が同一方向に伸長動作して流入路 5 内の移送液を吸込用逆止弁 20 を経て液室 9 内に吸い込む。上記加圧空気を空気室 10 内に空気孔 15 を介して供給し、空気孔 14 から排気すると、ピストン 12 は図 1 の y 方向へ下降し、ベローズ 7 が同一方向に収縮動作して液室 9 内の移送液を吐出用逆止弁 2

1 を経て吐出する。このように、シリンダ 1 1 内のピストン 1 2 の往復運動によってベローズ 7 が駆動伸縮変形運動することにより、吸込用逆止弁 2 0 と吐出用逆止弁 2 1 とが交互に開閉作動して流入路 5 から液室 9 への移送液の吸込みと、液室 9 内から流出路 6 への移送液の吐出しとを交互に繰り返して所定のポンプ作用が行われる。

上記構成のポンプにおいて、本発明は、上記ベローズ 7 の山折り部 7 1 と谷折り部 7 2 を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分が伸長状態のときはもとより、図 5 A、図 5 B、図 5 C に示すごとく収縮状態のときも、各山折り部 7 1 の上下の襞状部 7 1 a, 7 1 b のうち下側の襞状部 7 1 b が、軸線 B に向かって下り傾斜する形に形成されていることに特徴を有する。上記の各山折り部 7 1 の収縮状態下での下側の襞状部 7 1 b の傾斜角  $\alpha$ 、すなわち軸線 B に直交する水平線 L と成す角度  $\alpha$  は、 $1 \sim 45^\circ$ 、好ましくは  $5 \sim 15^\circ$  とする。ただし、各山折り部 7 1 の上側の襞状部 7 1 a は、この収縮状態下において、図 5 A に示すごとく下側の襞状部 7 1 b と同一傾斜角で下り傾斜状に形成すること、図 5 B に示すごとく軸線 B に直交する水平線 L と平行に水平に形成すること、あるいは図 5 C に示すごとく軸線 B に向かって上り傾斜する形に形成することは任意である。なお、各山折り部 7 1 及び谷折り部 7 2 のそれぞれの折目部分のコナには図示例では角をつけているが、その角にアール（二点鎖線 R）を付けてもよい。

しかるときは、移送液としてスラリー等の沈殿物質を含む

移送液を使用する場合も、ベローズ 7 内において沈殿物質は山折り部 7 1 の下側の襞状部 7 1 b の内面の下り傾斜面に沿って滑り落ち易く、その襞状部 7 1 b の内面上に停滞して溜まるようなことがない。

また、上記液室 9 の内底面 4 a は、図 6 に示すごとく吐出口 1 9 に向かって  $1 \sim 45^\circ$ 、より好ましくは  $5 \sim 15^\circ$  の下り傾斜をつけた形に形成し、好ましくは円錐状に形成される内底面 4 a の最も低い位置に吐出口 1 9 を形成していることがよい。ただし、吐出口 1 9 はベローズ 7 の軸線 B 上にあること、あるいは該軸線 B より偏した位置にあることは問うものではない。

このように液室 9 の内底面 4 a を吐出口 1 9 に向かって下り傾斜をつけた形に形成していると、スラリー等の沈殿物質を含む液も内底面 4 a の下り傾斜面に沿ってスムーズに吐出口 1 9 に向かって吐き出すことができ、沈殿物質が内底面 4 a に溜まって固まることも防止することができるので、前記ベローズ 7 の伸縮部分への沈殿物の滞留防止と相俟ってポンプ内での沈殿物の沈殿や凝集をより一層効果的に防止することができる。

次に、本発明に係るベローズを有する流体機器としてアキュムレータ A に適用した場合の第 2 実施例を図 7 ないし図 9 に基づき説明する。

図 7 において、2 5 はアキュムレータ本体で、上端が上壁 2 6 で塞がれた筒状のケーシング 2 7 と、このケーシング 2 7 の開放下端を気密状に塞ぐ底壁 2 8 とを有してなる。

ケーシング 27 内にその軸線 C 方向に沿って伸縮変形可能な有底筒状のベローズ 29 が軸線 C を縦にして配設されている。このベローズ 29 は耐熱性、耐薬品性に優れる PTFE、PFA 等のフッ素樹脂で成形され、その下端開口周縁部 29a は環状固定板 30 により底壁 28 の上側面に気密状に押付け固定することにより、アキュムレータ本体 25 の内部空間がベローズ 29 の内側の液室 31 とベローズ 29 の外側の空気室 32 とに隔離される。アキュムレータ本体 25 の底壁 28 には液体の流入路 33 及び流出路 34 が形成され、底壁 28 の液室 31 に臨む内底面 28a には流入口 23 及び流出口 24 がそれぞれ流入路 33 及び流出路 34 と連通するよう開口されている。

このアキュムレータ A は、例えば、上記第 1 実施例のポンプ P の脈動を低減するために該ポンプ P の移送液配管路内に配置して使用される。この場合は、流入路 33 は上記ポンプ P の流出路 6 の下流端側に接続されてポンプ P の吐出用逆止弁 21 を介して吐出される移送液が液室 31 に一時的に貯溜され、空気室 32 にはポンプ P の脈動低減用の空気が封入されるようにしている。したがって、ベローズ 29 の伸縮変形に伴う液室 31 の容量変化によりポンプ P の液室 9 から吐出される移送液の吐出圧による脈動を吸収減衰させるように構成される。

図 8 に示すように、アキュムレータ A の上記ケーシング 27 の上壁 26 の外面中央付近には空気出入口用の開口 35 を形成し、この開口 35 内にフランジ 36 付きのバルブケース



３７を嵌合するとともに、フランジ３６を上壁２６の外側にボルト３８等で着脱可能に締結固定している。

バルブケース３７には給気口３９と排気口４０とを平行に並べて形成している。給気口３９には、上記液室３１の容量が所定範囲を越えて増大したとき、上記空気室３２内へ移送液の最大圧力値以上の圧力の空気を供給して空気室３２内の封入圧を上昇させる自動給気バルブ機構４１が設けられる。排気口４０には、液室３１の容量が所定範囲を越えて減少したとき、空気室３２内から排気して該空気室３２内の封入圧を下降させる自動排気バルブ機構４２が設けられる。

自動給気バルブ機構４１は、バルブケース３７に給気口３９と連通状に形成した給気弁室４３と、この弁室４３内でその軸線方向に沿って摺動自在で給気口３９を開閉作動する給気弁体４４と、この弁体４４を常に閉成位置に付勢するスプリング４５と、内端部に給気弁体４４の弁座４６を備えるとともに給気弁室４３と空気室３２とを連通させる貫通孔４７を有してバルブケース３７にねじ込み固定されたガイド部材４８と、このガイド部材４８の貫通孔４７内にスライド自在に挿通された弁押し棒４９と、を有してなる。液室３１内の液圧が平均圧の状態でベローズ２９が基準位置Ｓにある状態では、給気弁体４４がガイド部材４８の弁座４６に密接して給気口３９を閉成するとともに、弁押し棒４９の空気室３２内に臨む端部４９ａがベローズ２９の閉鎖上端部２９ｂとストロークＥだけ離間している。

一方、自動排気バルブ機構４２は、バルブケース３７に排

気口 40 と連通状に形成した排気弁室 50 と、この弁室 50 内でその軸線方向に沿って摺動自在で排気口 40 を開閉作動する排気弁体 51 と、この弁体 51 を先端に、鏝部 52 を後端にそれぞれ備えた排気弁棒 53 と、排気弁室 50 内にねじ込み固定され、排気弁棒 53 が挿通される貫通孔 54 を有するスプリング受体 55 と、排気弁棒 53 の後端側にスライド自在に挿通され、鏝部 52 で抜止めされている筒形のスライダー 56 と、排気弁体 51 とスプリング受体 55 との間に配設された閉成用スプリング 57 と、スプリング受体 55 とスライダー 56 との間に配された開成用スプリング 58 と、を有してなる。スプリング受体 55 の貫通孔 54 の内径は排気弁棒 53 の軸径よりも大きくて両者間に隙間 59 が形成され、この隙間 59 を介して排気弁室 50 と空気室 32 とが連通している。ベローズ 29 が基準位置 S にある状態において、排気弁体 51 は排気口 40 を閉成するとともに排気弁棒 53 の後端の鏝部 52 はスライダー 56 の閉鎖端部 56a の内面からストローク F だけ離間している。

バルブケース 37 の空気室側端は図 8 に仮想線 60 で示すごとく空気室 32 内の方向に延長させ、この延長端に、ベローズ 29 が液室 31 を拡大させる方向に所定のストローク E を越えて上記弁押し棒 49 を動作させるまで移動したときにベローズ 29 のそれ以上の移動を規制するためのストッパー 61 を設けている。

次に、上記構成のアクキュムレータの動作について説明する。

たとえば、上記ポンプ P の作動により移送液が所定の部位

に向けて送給されると、ポンプ吐出圧は山部と谷部との繰り返しによる脈動を発生する。

ここで、上記ポンプ P における液室 9 内から吐出用逆止弁 21 を経て吐出される移送液は、アキュムレータの流入路 33 及び流入口 23 を経て液室 31 内に送られ、この液室 31 に一時的に貯溜されたのち流出口 24 から流出路 34 へと流出される。このとき、移送液の吐出圧が吐出圧曲線の山部にある場合、移送液は液室 31 の容量を増大するようにベローズ 29 を伸長変形させるので、その圧力が吸収される。この時、液室 31 から流出される移送液の流量はポンプ P から送給されてくる流量よりも少なくなる。

また、上記移送液の吐出圧が吐出圧曲線の谷部にさしかかると、アキュムレータのベローズ 29 の伸長変形に伴い圧縮された空気室 32 内の封入圧よりも移送液の圧力が低くなるので、ベローズ 29 は収縮変形する。この時、ポンプ P から液室 31 内に流入する移送液の流量よりも液室 31 から流出する流量が多くなる。この繰り返し動作、つまり液室 31 の容量変化によって上記脈動が吸収され低減されることになる。

ところで、上記のような動作中において、ポンプ P からの吐出圧が上昇変動すると、移送液によって液室 31 の容量が増大し、ベローズ 29 が大きく伸長変形することになる。このベローズ 29 の伸長変形量が所定範囲 E を越えると、ベローズ 29 の閉鎖上端部 29b が弁押し棒 49 を弁室内方向へ押す。これによって、自動給気バルブ機構 41 における給気

弁体 4 4 がスプリング 4 5 に抗して開成されて給気口 3 9 を通じて高い空気圧が空気室 3 2 内へ供給され、該空気室 3 2 内の封入圧が上昇する。したがって、ベローズ 2 9 のストローク E を越えての伸長変形量が規制されて、液室 3 1 の容量が過度に増大することが抑えられる。その際、バルブケース 3 7 の空気室側端に上記ストッパー 6 1 を設けておくと、ベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b が該ストッパー 6 1 に当接し、ベローズ 2 9 が過剰に伸長変形するのを確実に防止できるため、その破損予防に有利である。そして、空気室 3 2 内の封入圧の上昇に伴いベローズ 2 9 が基準位置 S に向けて収縮するので、弁押し棒 4 9 がベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b から離れ、給気弁体 4 4 が再び閉成位置に戻って空気室 3 2 内の封入圧が調整状態に固定される。

一方、ポンプ P からの吐出圧が下降変動すると、移送液によって液室 3 1 の容量が減少し、ベローズ 2 9 が大きく収縮変形することになる。このベローズ 2 9 の収縮変形量が所定範囲 F を越えると、ベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b の収縮方向 b への移動に伴って自動排気バルブ機構 4 2 のスライダ 5 6 が開成用スプリング 5 8 の付勢作用によりベローズ 2 9 の収縮方向 b へ移動し、スライダ 5 6 の閉鎖端部 5 6 a の内面が排気弁棒 5 3 の鏝部 5 2 に係合する。これによって、排気弁棒 5 3 が b 方向に移動して排気弁体 5 1 が排気口 4 0 を開成するので、空気室 3 2 内の封入空気が排気口 4 0 から大気中に排出されて空気室 3 2 内の封入圧が低下する。したがって、ベローズ 2 9 のストローク F を越えての収縮変形量

が規制されて、液室 3 1 の容量が過度に減少することが抑えられる。そして、空気室 3 2 内の封入圧の減少に伴いベローズ 2 9 が基準位置 S に向けて伸長するので、スライダー 5 6 がベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b で押されて a 方向に移動しながら閉成用スプリング 5 8 を圧縮させ、排気弁体 5 1 が閉成用スプリング 5 7 の付勢作用で再び排気口 4 0 を閉成する。これによって空気室 3 2 内の封入圧が調整状態に固定される。その結果、ポンプ P の液室 9 からの吐出圧の変動にかかわらず、脈動を効率的に吸収して脈動幅が小さく抑えられることになる。

上記構成のアクキュムレータ A において、本発明は、上記ポンプ P の実施例の場合と同様に、上記ベローズ 2 9 の山折り部 2 9 1 と谷折り部 2 9 2 を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分が伸長状態のときはもとより、図 9 A、図 9 B、図 9 C に示すごとく収縮状態のときも、各山折り部 2 9 1 の上下の襞状部 2 9 1 a, 2 9 1 b のうち下側の襞状部 2 9 1 b が、軸線 C に向かって下り傾斜する形に形成されていることに特徴を有する。上記の各山折り部 2 9 1 の収縮状態下での下側の襞状部 2 9 1 b の傾斜角  $\alpha$ 、すなわち軸線 C に直交する水平線 L と成す角度  $\alpha$  は、 $1 \sim 45^\circ$ 、より好ましくは  $5 \sim 15^\circ$  とする。ただし、各山折り部 2 9 1 の上側の襞状部 2 9 1 a は、これの収縮状態下において、図 9 A に示すごとく下側の襞状部 2 9 1 b と同一傾斜角で下り傾斜状に形成すること、図 9 B に示すごとく軸線 C に直交する水平線 L と平行に水平に形成すること、あるいは図 9 C に示すごとく軸線

Cに向かって上り傾斜する形に形成することは任意である。  
なお、各山折り部291及び谷折り部292のそれぞれの折目部分のコーナには図示例では角をつけているが、その角にアール（二点鎖線R）を付けてもよい。

しかるときは、移送液としてスラリー等の沈殿物質を含む液を使用する場合も、ベローズ29内において沈殿物質は山折り部291の下側の襞状部291bの内面の下り傾斜面に沿って滑り落ち易く、その襞状部291bの内面上に停滞して溜まるようなことが無くなる。

また、上記液室31の内底面28aは、図10に示すごとく流出口24に向かって1～45°、より好ましくは5～15°の下り傾斜をつけた形に形成し、好ましくは円錐状に形成される内底面28aの最も低い位置に流出口24を形成しているのがよい。ただし、流出口24はベローズ29の軸線C上にあること、あるいは該軸線Cより偏した位置にあることは問うものではない。

このように液室31の内底面28aを流出口24に向かって下り傾斜をつけた形に形成していると、スラリー等の沈殿物質を含む液も内底面28aの下り傾斜面に沿ってスムーズに流出口24に向かって吐き出すことができ、沈殿物質が内底面28aに溜まって固まることも防止することができるので、前記ベローズ29の伸縮部分への沈殿物の滞留防止と相俟ってアキュムレータ内での沈殿物の沈殿や凝集をより一層効果的に防止することができる。

上記実施例のアキュムレータでは空気室32に自動給気バ

バルブ機構 4 1 及び自動排気バルブ機構 4 2 よりなる圧力自動調整機構を付けている。この圧力自動調整機構は以下のような構成のものを採用することもできる。

すなわち、圧力自動調整機構は、図 1 1 に示すように、アキュムレータのケーシング 2 7 の上壁 2 6 の中央付近に開口 3 5 を形成し、この開口 3 5 内に給排気弁内蔵のバルブケース 3 7 を嵌合するとともに、このバルブケース 3 7 の後端外周に付けたフランジ 3 6 を上壁 2 6 にボルト等で着脱可能に締結固定し、一方、ペローズ 2 9 の空気室 3 2 に面する閉鎖上端部 2 9 b の中心部には給排気弁制御盤体 7 0 を前記バルブケース 3 7 と対向するように当接配置する。

図 1 2 に示すように、バルブケース 3 7 の前端面には給気口 3 9 と排気口 4 0 とを並べて形成している。給気口 3 9 には、上記液室 3 1 の容量が所定範囲を越えて増大したとき、上記空気室 3 2 内へ移送液の最大圧力値以上の圧力の空気を供給して該空気室 3 2 内の封入圧を上昇させる自動給気バルブ機構 4 1 が設けられる。排気口 4 0 には、液室 3 1 の容量が所定範囲を越えて減少したとき、空気室 3 2 内から排気して該気室 3 2 内の封入圧を下降させる自動排気バルブ機構 4 2 が設けられる。

自動給気バルブ機構 4 1 は、図 1 1 に示すように、バルブケース 3 7 の後端面に雌ねじ孔部 1 7 1 を給気口 3 9 と連通するよう形成し、この雌ねじ孔部 1 7 1 に、給気弁体 4 4 及びこれと一体の弁棒 4 9 を保持する給気弁ホルダー 1 7 2 を O リング 7 3 を介してねじ込み固定している。給気弁ホルダ

一 1 7 2 は雌ねじ孔部 1 7 1 にねじ込まれる前側端部に給気弁室 4 3 を形成するとともに、給気弁室 4 3 の内底に弁座 4 6 を形成し、後ろ側端部には弁棒挿通孔 7 4 を給気弁室 4 3 と同軸心上で連通するよう形成している。さらに給気弁ホルダー 1 7 2 の後ろ側端部の外周には給気弁室 4 3 と空気室 3 2 とを弁棒挿通孔 7 4 を介して連通させる連通孔 7 5 を複数個設けている。このように連通孔 7 5 を設けることにより、空気室 3 2 の圧力変化への応答性を向上できる。

給気弁ホルダー 1 7 2 は給気弁室 4 3 に給気弁 3 6 をその軸線方向に沿って移動自在に内蔵するとともに、弁棒挿通孔 7 4 に弁棒 4 9 を挿通している。弁棒 4 9 の後端部は給気弁ホルダー 1 7 2 の後方へ突出させている。弁棒挿通孔 7 4 は弁棒 4 9 の外径よりも大きい内径で弁棒 4 9 との間に連通間隙を形成する径大孔部 7 4 a と、弁棒 4 9 の外径より僅かに大きくて弁棒 4 9 と殆ど隙間なく摺り合う案内孔部 7 4 b とを有する段付き状に形成されている。給気弁体 4 4 はこれの弁棒 4 9 が案内孔部 7 4 b で摺動案内されることにより給気弁室 4 3 内をその軸線方向に真っ直ぐに移動することができる。

給気弁室 4 3 内において給気弁体 4 4 がスプリング 4 5 により常に弁座 4 6 に密着する閉成位置になるよう付勢されている。給気弁体 4 4 は弁座 4 6 に対しＯリング 7 6 を介して気密状に接触する。そのＯリング 7 6 は、図 1 4 に示すように、給気弁体 4 4 の後端面の角部に形成した円弧溝 7 7 に嵌め込まれることで外れ止め状に装着されている。



液室 3 1 内の液圧が平均圧の状態では、ベローズ 2 9 が基準位置にある状態では、給気弁体 4 4 が弁棒ホルダー 1 7 2 の弁座 4 6 に密接して給気口 3 9 を閉成するとともに、弁棒 4 9 の空気室 3 2 内に臨む端部 4 9 a がベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b と所定ストロークだけ離間している。

一方、自動排気バルブ機構 4 2 は、図 1 1 に示すように、バルブケース 3 7 の後端面に断面円形の排気弁室 5 0 と排気弁室 5 0 の内径より大きい内径の雌ねじ孔部 7 8 とを排気口 4 0 と同軸心上で連通するよう形成する。排気弁室 5 0 には、図 1 4 に示すごとく円周上の対向部にフラット面 5 1 a を形成した形の排気弁体 5 1 をその軸線方向に沿って移動自在に内蔵する。排気弁体 5 1 には排気弁棒 5 3 が一体的に結合され、この排気弁棒 5 3 は前記雌ねじ孔部 7 8 にねじ込み固定した排気弁棒ホルダー 7 9 の中心の弁棒案内孔部 7 9 a にその軸線方向に摺動自在に挿通保持する。排気弁棒ホルダー 7 9 には排気弁室 5 0 と空気室 3 2 とを連通させるための複数個の連通孔 8 0 を弁棒案内孔部 7 9 a を中心とする同一円上に設けている。排気弁体 5 1 と排気弁棒ホルダー 7 9 との間には排気弁棒 5 3 に挿通されたスプリング 8 1 を介在させ、このスプリング 8 1 で常に排気弁体 5 1 が排気弁室 5 0 の弁座 5 0 a に密着する閉成位置になるよう付勢されている。排気弁体 5 1 は弁座 5 0 a に対しＯリング 8 2 を介して気密状に接触する。そのＯリング 8 2 は、図 1 5 に示すごとく排気弁体 5 1 の前端面の角部に形成した円弧溝 8 3 に嵌め込まれることで外れ止め状に装着されている。

上記ベローズ 29 が基準位置にある状態において、排気弁体 51 は排気口 40 を閉成するとともに排気弁棒 53 の後端の鏝 53a はスリーブ 84 の閉鎖端部 84a の内面から所定ストロークだけ離間している。

一方、ベローズ 29 の閉鎖上端部 29b の中心部に当接配置される給排気弁制御盤体 70 は円盤形状に形成し、その前面に給気弁棒押圧部 85 を凹設するとともに、排気弁棒牽引部 86 を構成するスリーブ 84 を給気弁棒押圧部 85 に並べて嵌合固定している。スリーブ 84 の前端部には上記排気弁棒 53 の外径より僅かに大きくて該弁棒 53 と殆ど隙間なく摺り合う案内孔部 84a を形成し、この案内孔部 84a に上記排気弁棒 53 の鏝 53a 付きの後端部を摺動自在にかつ抜止め状に挿通して連結する。排気弁棒 53 は案内孔部 84a で摺動案内されることによりその軸線方向に真っ直ぐに移動することができる。なお、スリーブ 84 は給排気弁制御盤体 70 に一体に形成することもできる。

この給排気弁制御盤体 70 の給気弁棒押圧部 85 と給気弁ホルダー 172 の後端部との間、及びスリーブ 84 と排気弁棒ホルダー 79 の後端面との間にはそれぞれ圧縮コイルスプリングよりなるスプリング 87 が給気弁棒 49 及び排気弁棒 53 のそれぞれの外周を囲むように介在され、このスプリング 87, 87 により給排気弁制御盤体 70 がベローズ 29 の閉鎖上端部 29b の中心部に向けて押し付け付勢されている。

また、図 13 に示すように、給排気弁制御盤体 70 とバル

ブケース 37 とはベローズ 29 の伸縮方向と平行な 1 本、より好ましくは複数本のガイドシャフト 88 で連結する。ガイドシャフト 88 はこれの前端部をバルブケース 37 の後端面に座金 89a を介してナット 89 で締め付け固定し、鏑 88a 付き後端部を給排気弁制御盤体 70 の前端面に埋設固定したガイドスリーブ 90 に抜止め状にかつその軸線方向に摺動自在に挿通して連結する。ガイドスリーブ 90 の前端部にはガイドシャフト 88 と殆ど隙間なく摺り合う案内孔部 90a を形成し、この案内孔部 90a にガイドシャフト 88 の後端部を挿通することにより、給排気弁制御盤体 70 はガイドシャフト 88 の案内下でベローズ 29 の伸縮方向と平行に真っ直ぐに移動することができる。なお、ガイドスリーブ 90 は給排気弁制御盤体 70 に一体に形成することもできる。

次に、上記構成の自動給排気バルブ機構 41, 42 の作動について説明する。

上記往復動ポンプ P からの吐出圧が上昇変動すると、移送液によって液室 31 の容量が増大し、液室 31 内の流体圧力が空気室 32 内の圧力に打ち勝ってベローズ 29 が伸長変形する。このベローズ 29 の伸長変形に伴い、図 17A、図 17B に示すように、ベローズ 29 の閉鎖上端部 29b の中心部で給排気弁制御盤体 70 をバルブケース 37 の方向へ押す。これにより、それまでスプリング 45 で閉状態にあった給気弁体 44 は給排気弁制御盤体 70 の給気弁棒押圧部 85 で給気弁棒 49 の後端部が押されることにより開状態となり、圧縮空気が給気口 39 を通じて空気室 32 内へ供給され

て空気室 3 2 内の封入圧が上昇する。そして空気室 3 2 内の封入圧の上昇に伴いベローズ 2 9 が収縮する。すると、給排気弁制御盤体 7 0 の給気弁棒押圧部 8 5 が給気弁棒 4 9 の後端部を押さなくなり、スプリング 4 5、空気室 3 2 内の圧縮空気圧によって給気弁体 4 4 が閉状態となり、液室 3 1 内の流体圧とバランスする。なお、ベローズ 2 9 が所定のストローク以上に伸長すると、その閉鎖上端部 2 9 b がアキュムレータ A のケーシング 2 7 の空気室 3 2 内に張出したストッパー壁 2 7 a に当たり、これによりベローズ 2 9 の過剰に伸び変形が規制され、その破損を防止できる。

一方、往復動ポンプ P からの吐出圧が下降変動すると、移送液によって液室 3 1 の容量が減少し、空気室 3 2 内の圧力が液室 3 1 内の流体圧力に打ち勝ってベローズ 2 9 が収縮変形する。このベローズ 2 9 の収縮変形に伴い、図 1 8 A、図 1 8 B に示すように、ベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b の収縮方向への移動に伴い給排気弁制御盤体 7 0 はスプリング 8 7 による付勢力を受けながら同一方向に移動し、給排気弁制御盤体 7 0 の排気弁棒牽引部 8 6 と連結している排気弁棒 5 3 が同一方向に牽引され、排気弁体 5 1 が開状態となるので、空気室 3 2 内の圧縮空気を排気口 4 0 から大気中に排出して空気室 3 2 内の封入圧が低下する。そして、空気室 3 2 内の封入圧の減少に伴いベローズ 2 9 が伸長する。すると、給排気弁制御盤体 7 0 がベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b の中心部で押され、排気弁体 5 1 がスプリング 8 1 の付勢作用で排気口 4 0 を閉じる。これによって空気室 3 2 内の封入圧が調

整状態に固定される。

このようにベローズ 29 内に流体圧力が加わった時、その圧力とバランスするまで圧縮空気を吸入、排出することにより、往復動ポンプ P からの吐出圧の変動にかかわらず、脈動を効率的に吸収して脈動幅が小さく抑えられることになる。

上記のようにバルブケース 37 内に分離独立して備えられた給気弁体 44 と排気弁体 51 は、ベローズ 29 の伸縮に応じ給排気弁制御盤体 70 上の給気弁棒押圧部 85 と排気弁棒牽引部 86 を介して開弁制御される。その給排気弁制御盤体 70 はベローズ 29 の閉鎖上端部 29b の中心部に常に当接配置されているので、給気弁体 44 と排気弁体 51 がバルブケース 37 内で分離独立して並列配置されていてもベローズ 29 に偏荷重を加えることは無く、ベローズ 29 は常にバルブケース 37 の軸線 X-X 方向に真っ直ぐに伸縮変形し、給排気弁体 44, 51 の開閉作動の応答性を向上し、脈動低減性能を確保できる。また、ガイドシャフト 88 のガイド作用により給排気弁制御盤体 70 を常に安定確実に平行移動させることができるため、給排気弁体 44, 51 が該給排気弁制御盤体 70 を介してベローズ 29 の伸縮に対応する開閉作動を忠実に行うことになる。

上記実施例のアキュムレータでは空気室 32 に自動給気バルブ機構 41 及び自動排気バルブ機構 42 よりなる圧力自動調整機構を付けているが、空気室 32 は空気出入用の開口 35 さえあればよく、圧力自動調整機構は必ずしも必要とするものではない。その圧力調整は手動で行うものであってもよ

い。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、スラリー等の沈殿物質を含む液を使用する場合もポンプ内やアキュムレータ内で沈殿物質の沈殿や凝集を起こすことをよく防止できる。

## 請求の範囲

1. ポンプ本体の内部に、山折り部と谷折り部を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分を有し、軸線方向に沿って伸縮変形可能なベローズがこれの軸線を縦にして駆動伸縮変形運動するようにかつ該ベローズの内側に液室を形成するように備えられるとともに、ポンプ本体の前記液室に臨む内底面に吸込口と吐出口が設けられており、前記ベローズの伸長動作により前記吸込口から前記液室内に液体を吸い込み、前記ベローズの収縮動作により前記液室内の液体を吐出口から吐き出すようにしてあるポンプよりなる、流体機器であって、

前記ベローズの伸縮部分が伸長状態のときはもとより、収縮状態のときも、各山折り部の上下の襞状部のうち下側の襞状部が前記軸線に向かって下り傾斜する形に形成されていることを特徴とするベローズを有する流体機器。

2. 各山折り部の収縮状態下での下側の襞状部の傾斜角は、 $1 \sim 45^\circ$  に設定している請求の範囲の第1項に記載のベローズを有する流体機器。

3. 各山折り部の収縮状態下での下側の襞状部の傾斜角は、 $5 \sim 15^\circ$  に設定している請求の範囲の第1項に記載のベローズを有する流体機器。

4. アキュムレータ本体の内部に、山折り部と谷折り部を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分を有し、軸線方向に沿って伸縮変形可能なベローズがこれの軸線を縦にして該ベローズの内側に液室を、外側に空気室をそれぞれ形成するように備えられるとともに、アキュムレータ本体の前記液室に

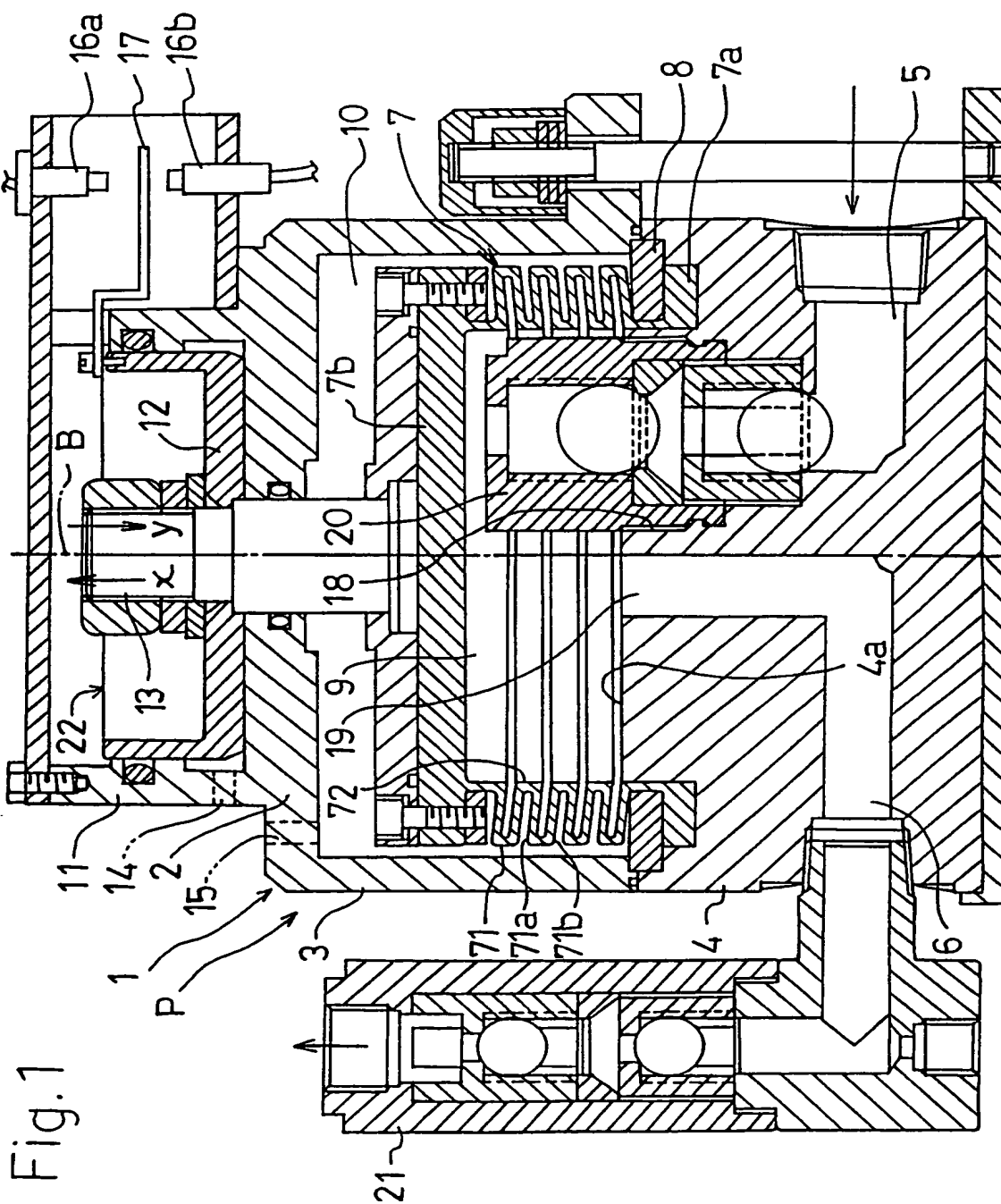
臨む内底面に流入口と流出口が設けられており、前記液室内の液圧に対して空気室内の空気圧によってバランスするようにしてあるアキュムレータよりなる、流体機器であって、

前記ベローズの伸縮部分が伸長状態のときはもとより、収縮状態のときも、各山折り部の上下の襞状部のうち下側の襞状部が前記軸線に向かって下り傾斜する形に形成されていることを特徴とするベローズを有する流体機器。

5. 各山折り部の収縮状態下での下側の襞状部の傾斜角は、 $1 \sim 45^\circ$  に設定している請求の範囲の第4項に記載のベローズを有する流体機器。

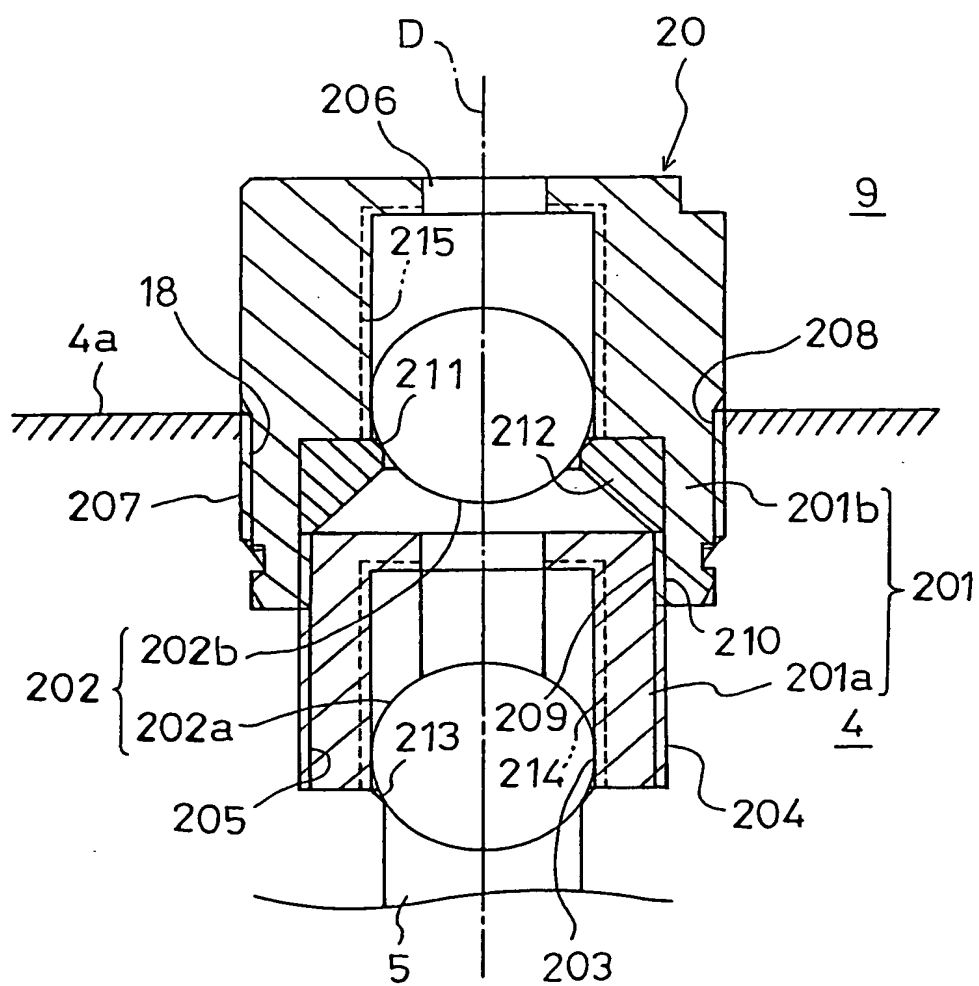
6. 各山折り部の収縮状態下での下側の襞状部の傾斜角は、 $5 \sim 15^\circ$  に設定している請求の範囲の第4項に記載のベローズを有する流体機器。





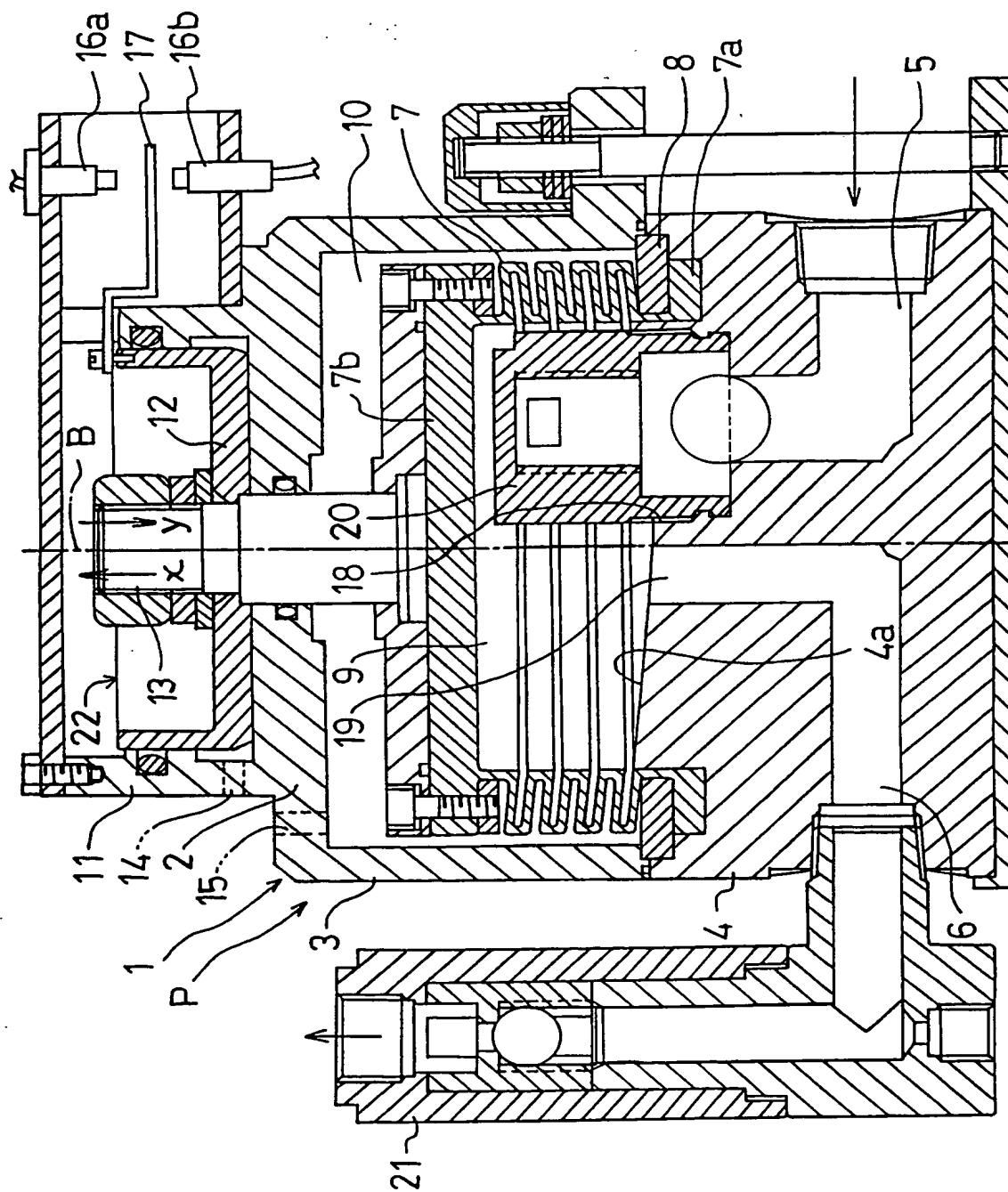
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Fig. 5A

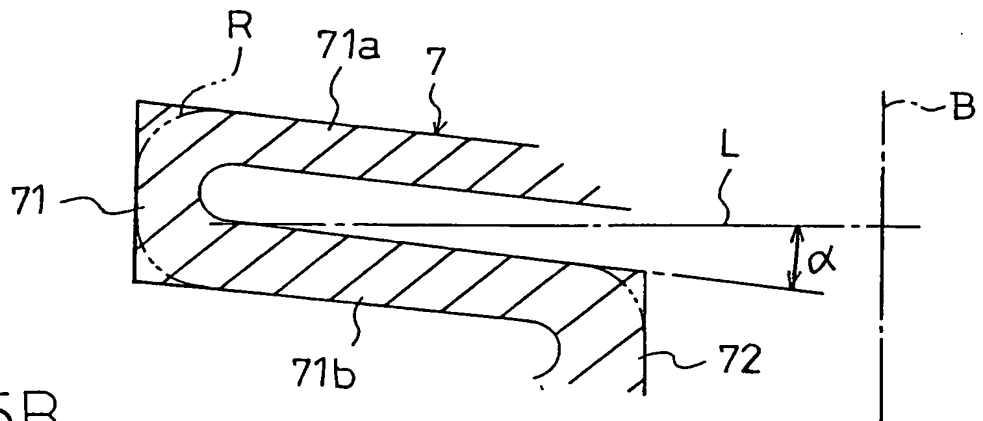


Fig. 5B

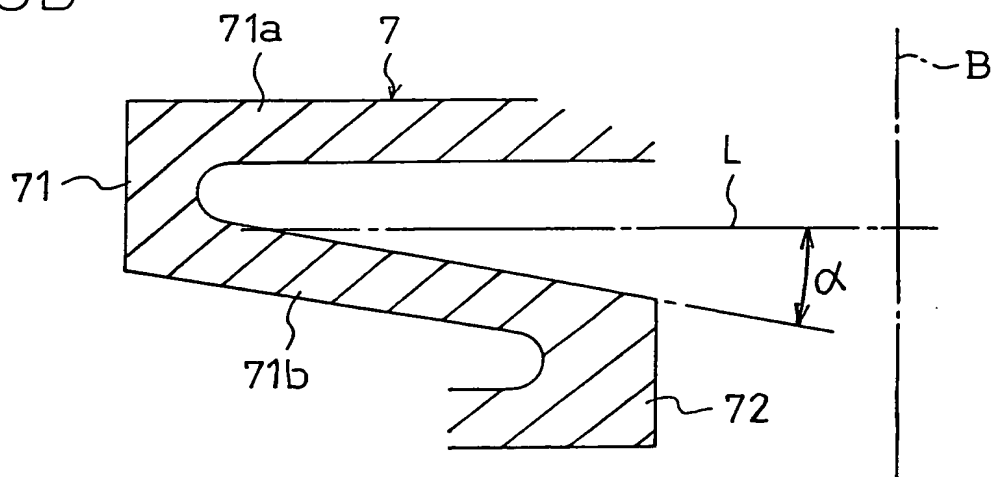
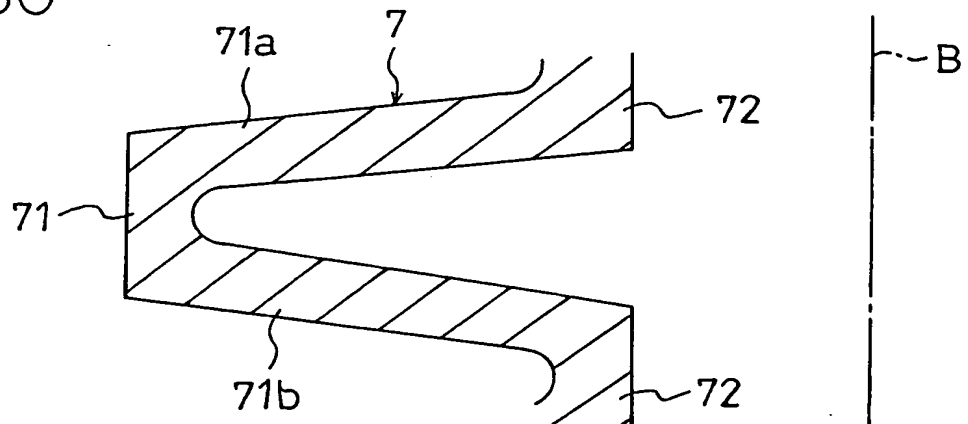
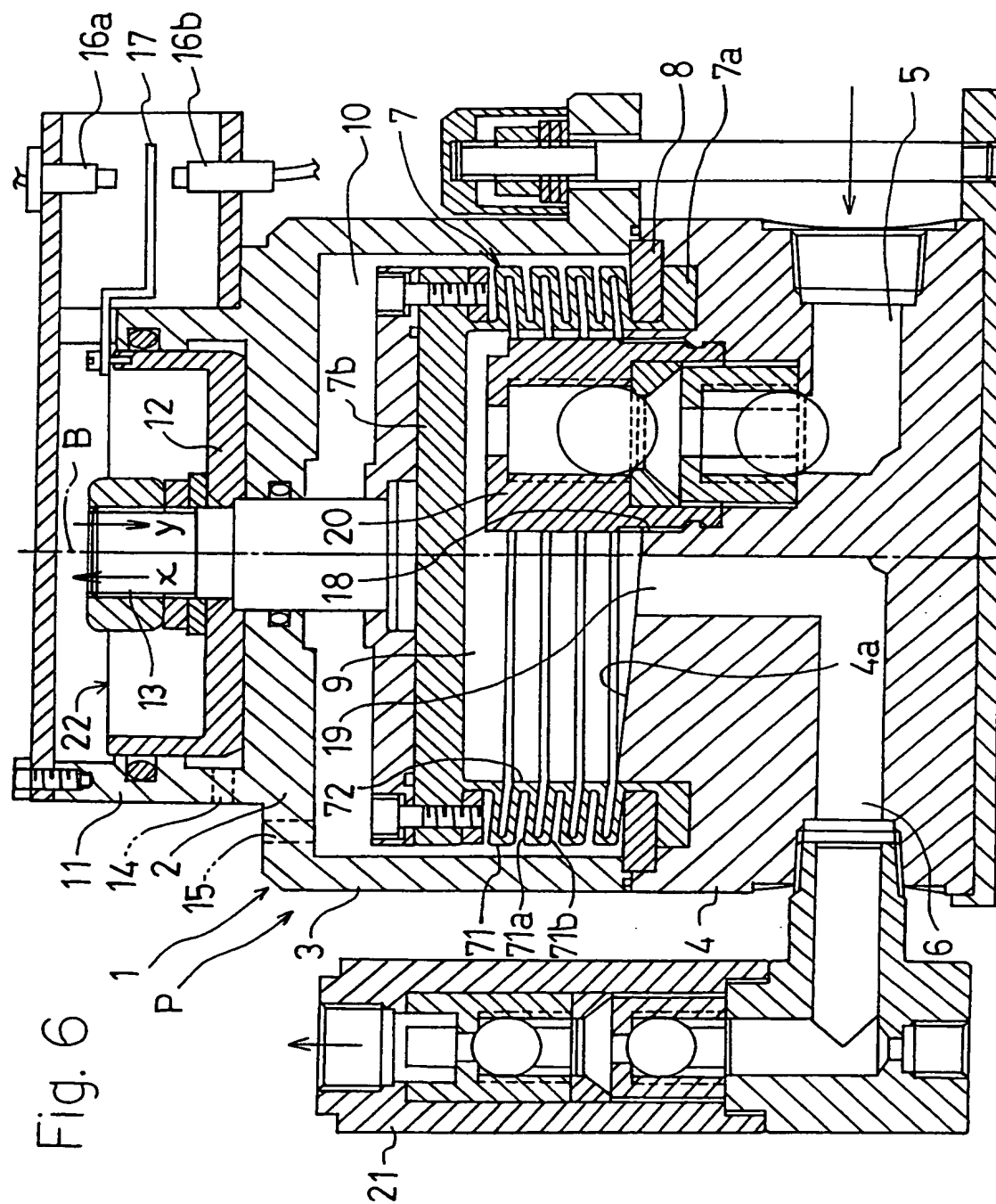


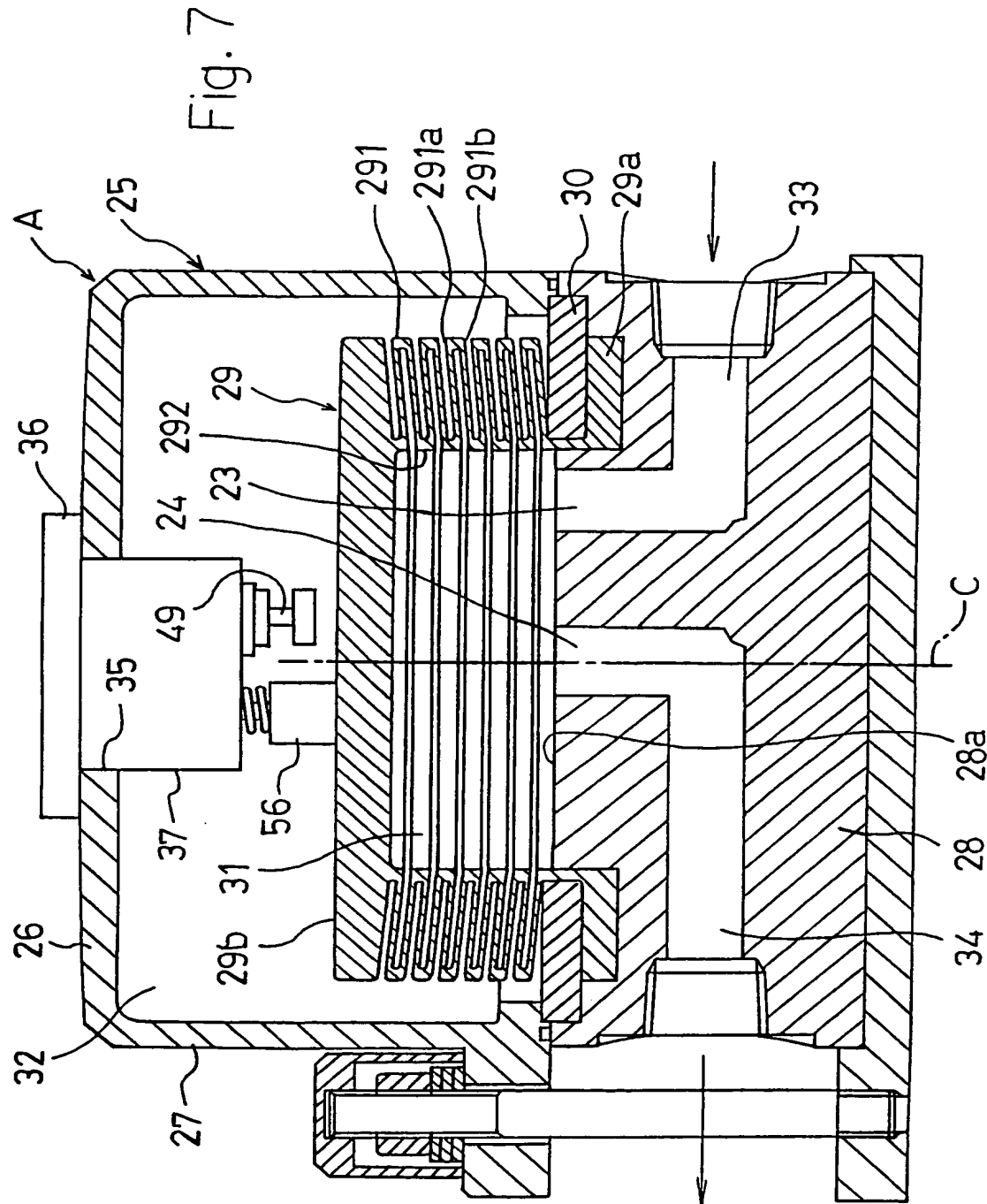
Fig. 5C



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Fig. 9A

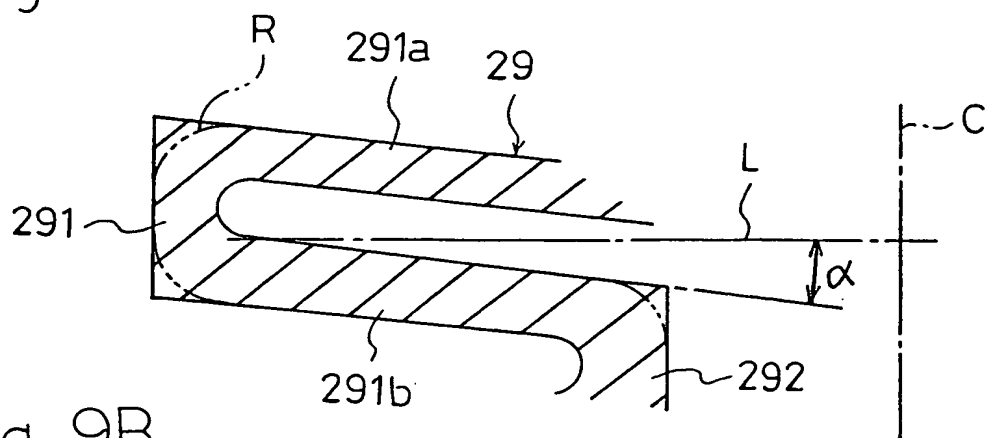


Fig. 9B

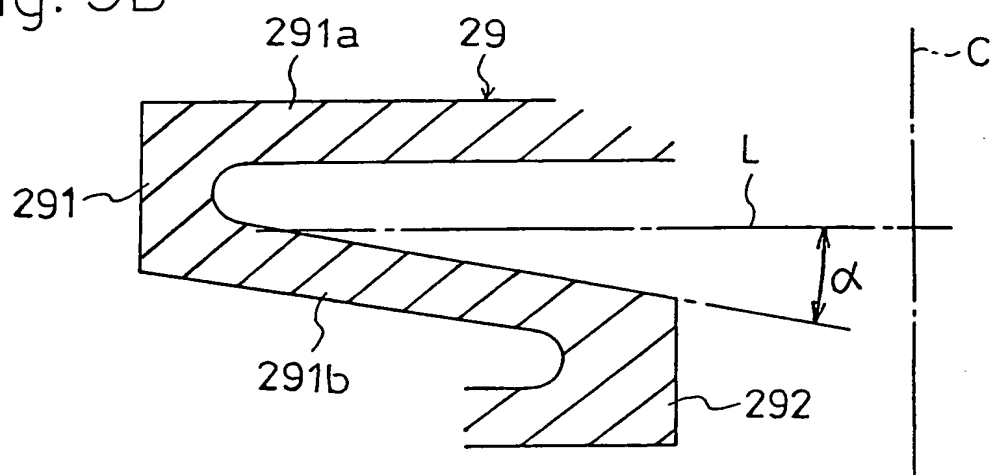
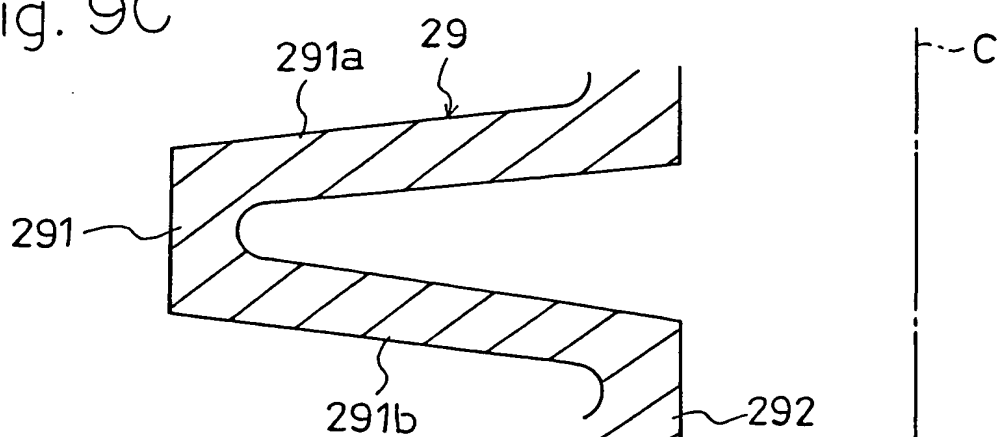
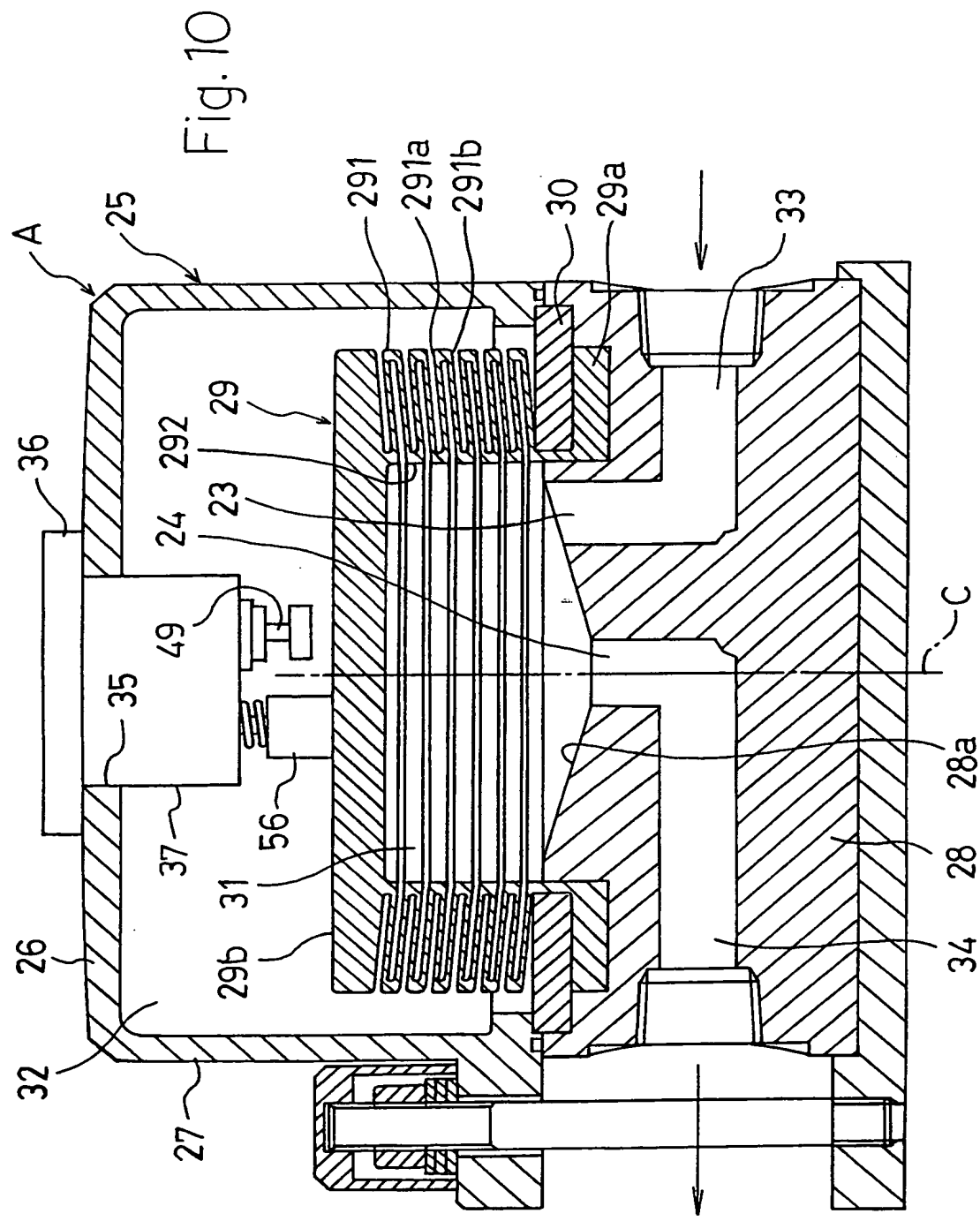


Fig. 9C

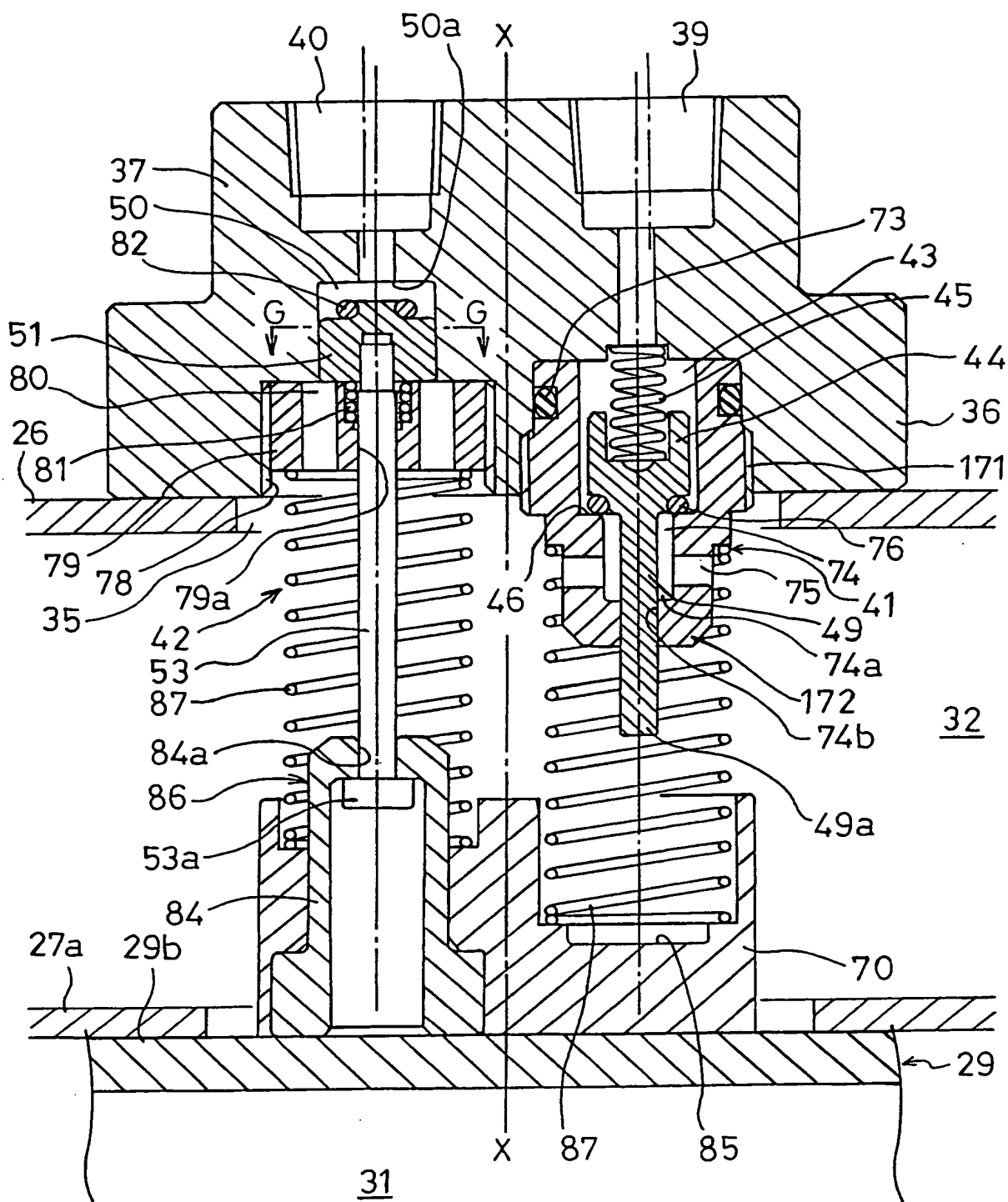


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



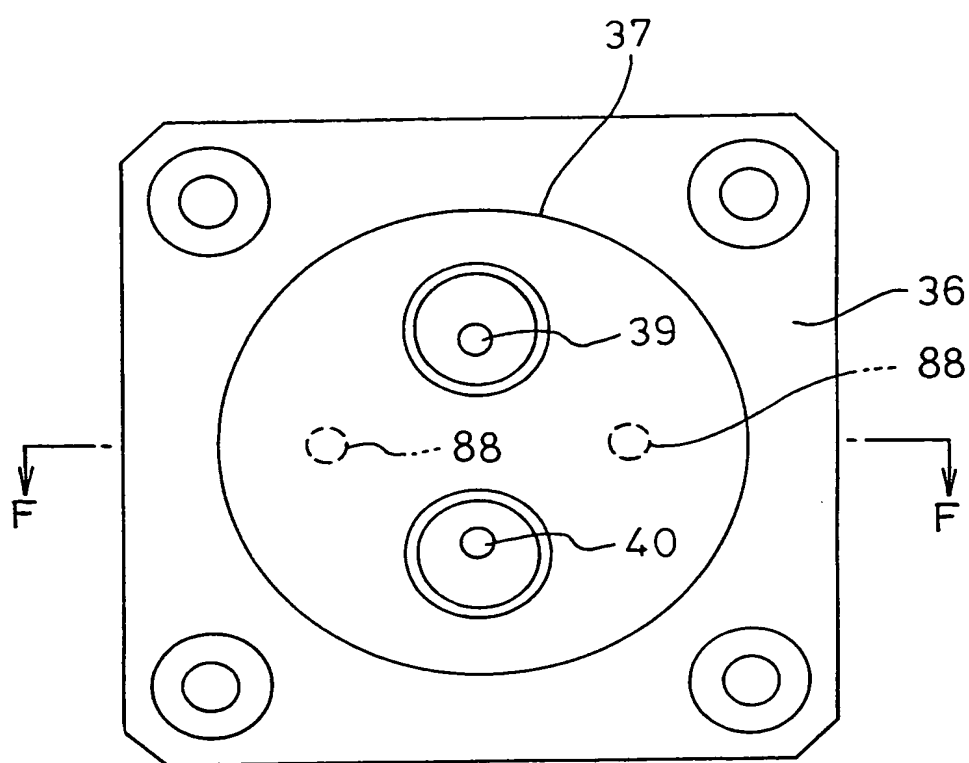
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 11



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

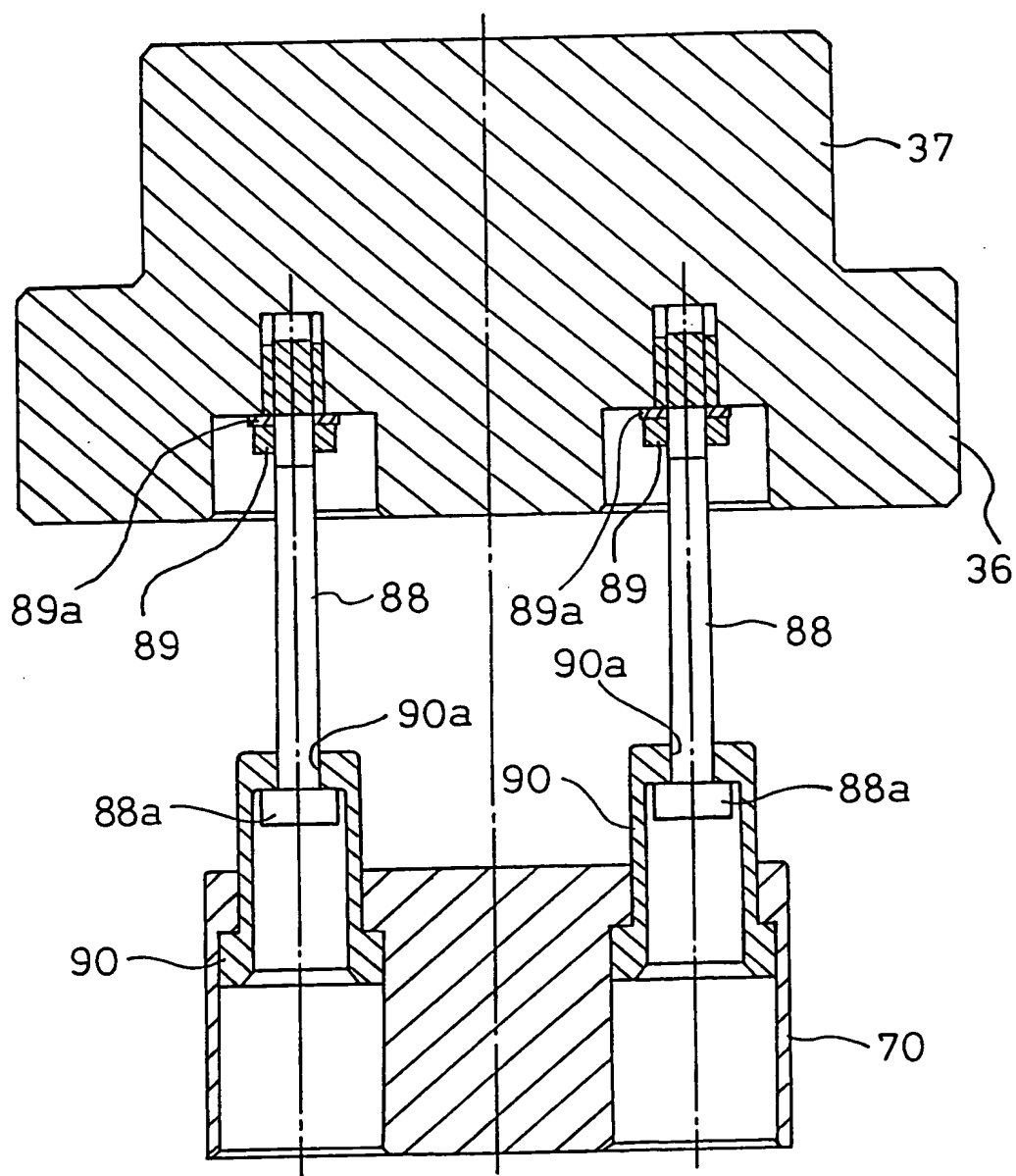
Fig. 12



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

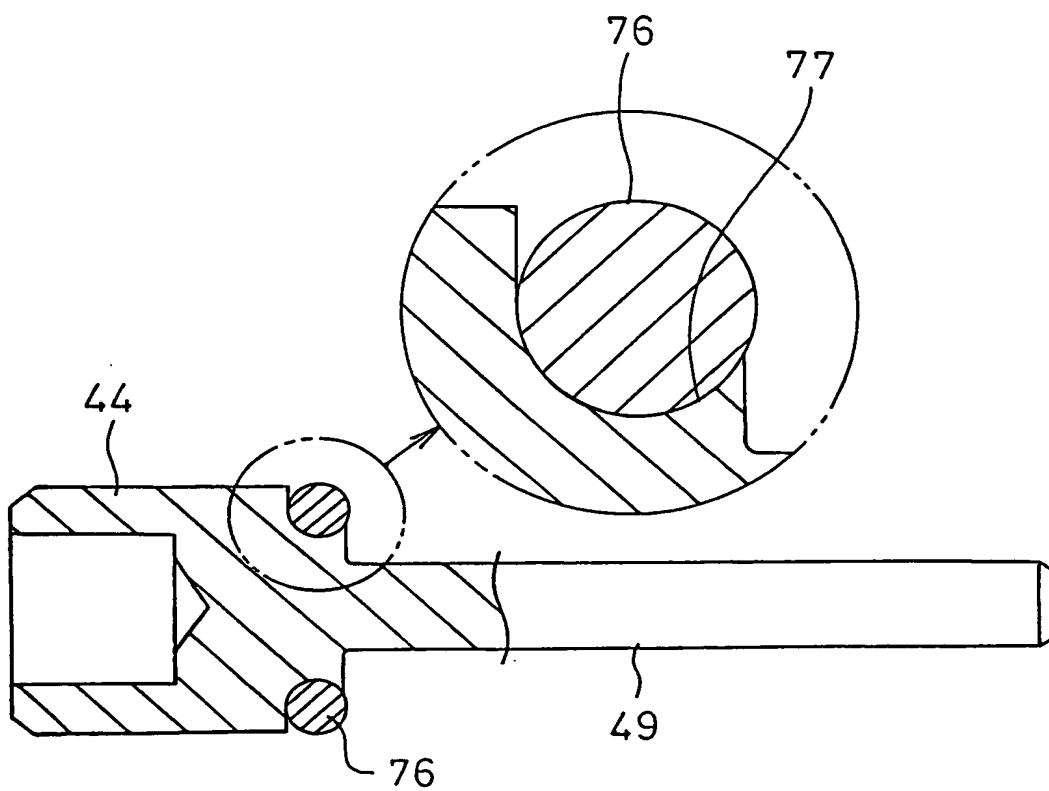


Fig. 13



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 14



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 15

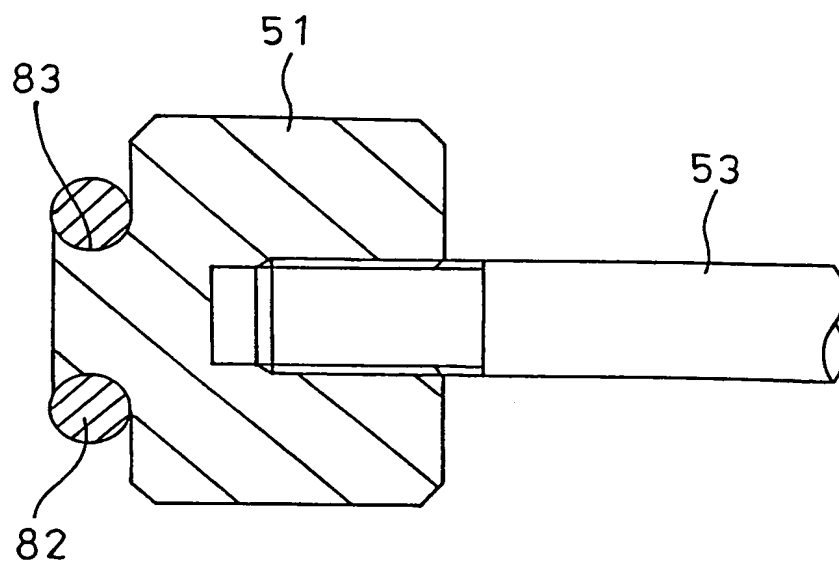
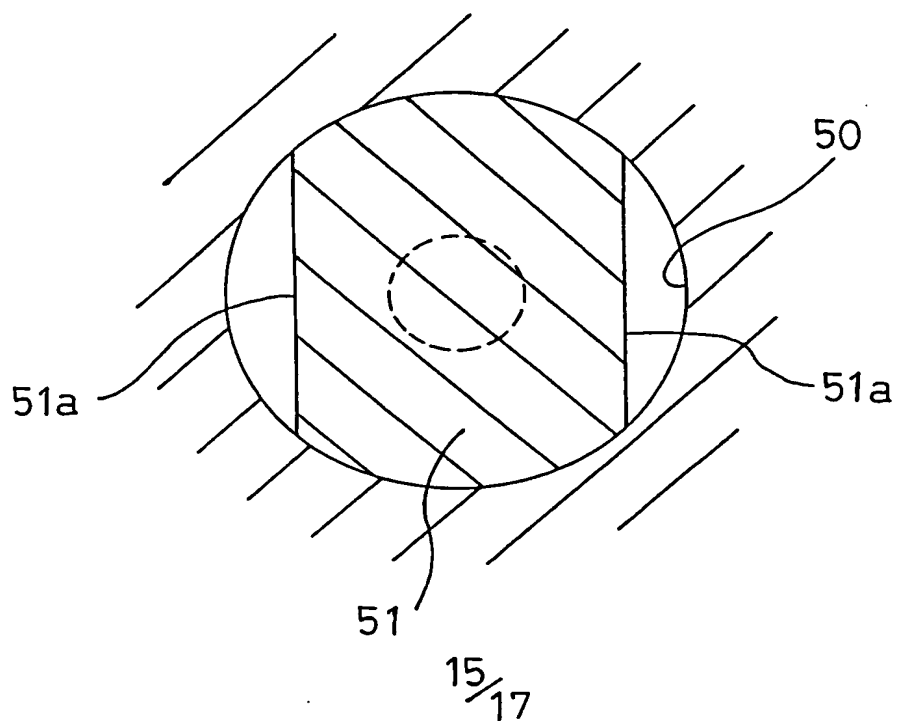


Fig. 16



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 17A

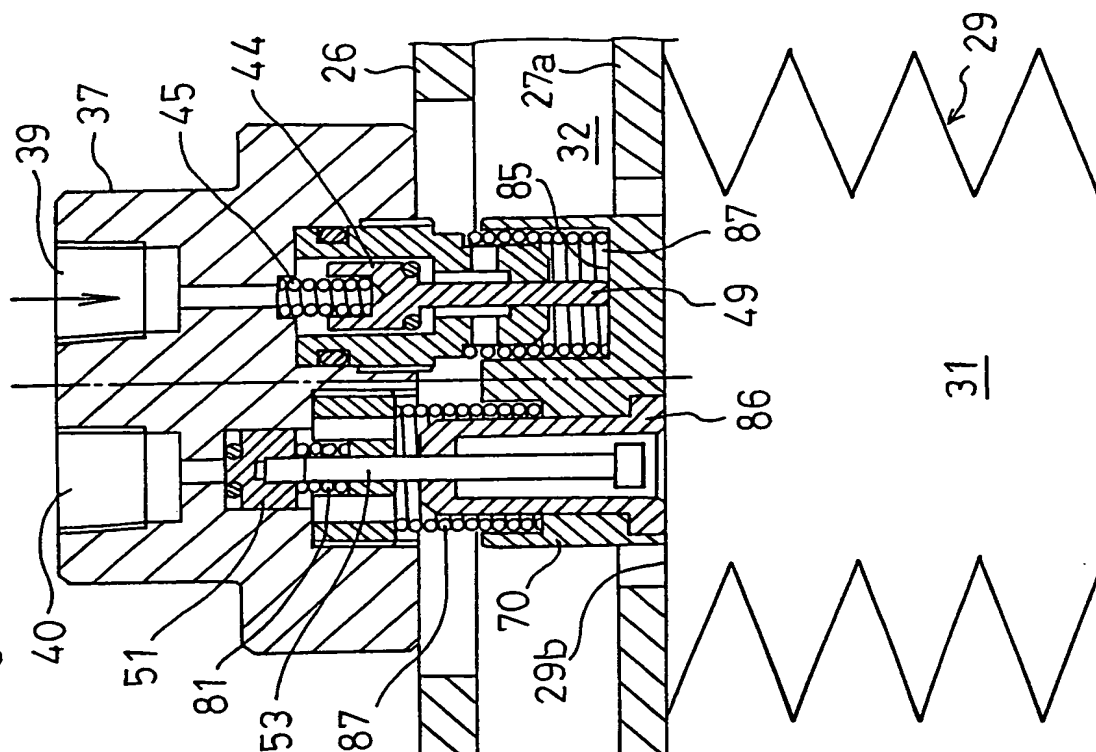
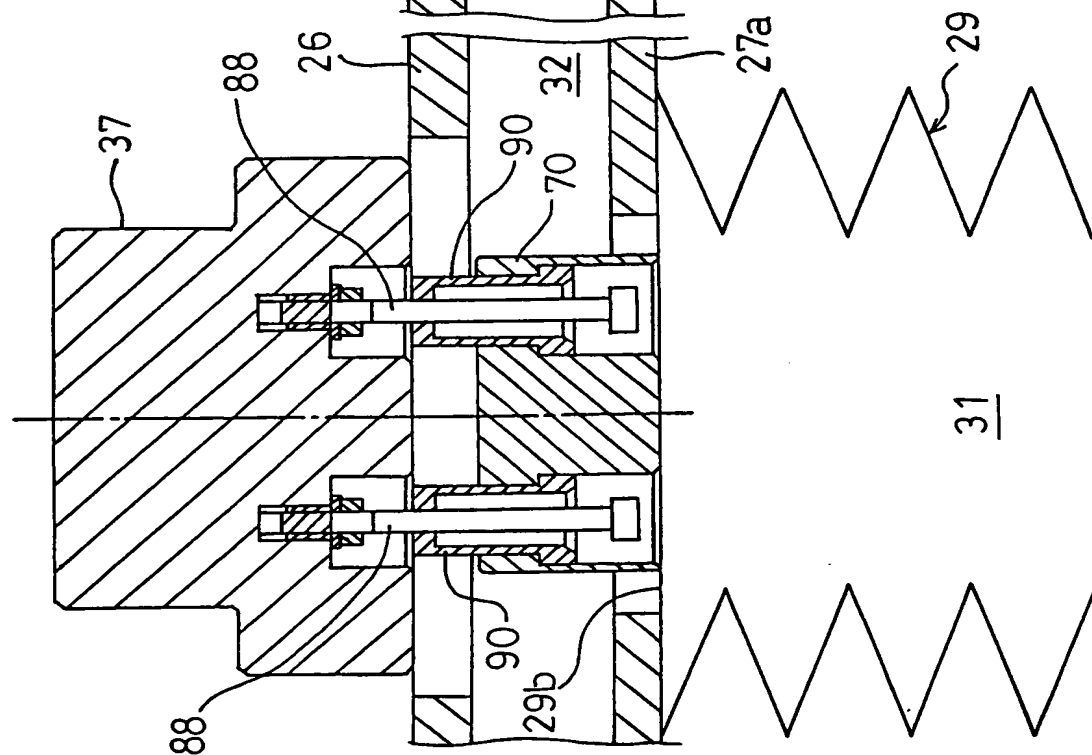


Fig. 17B



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Fig. 18A

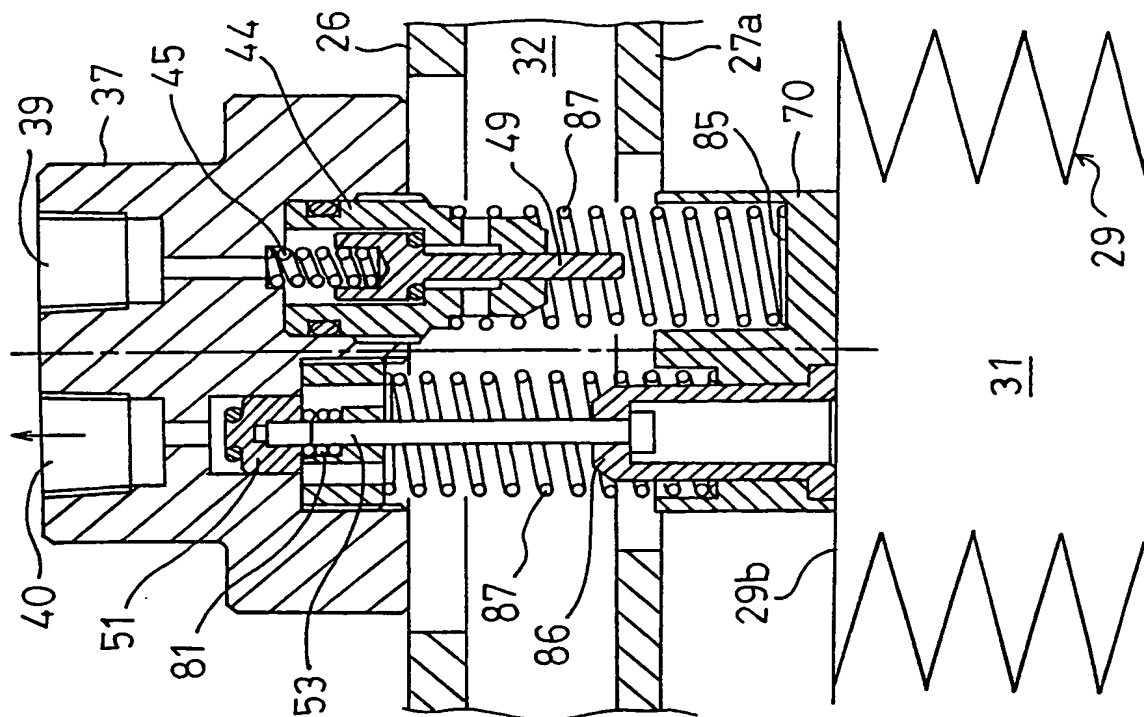
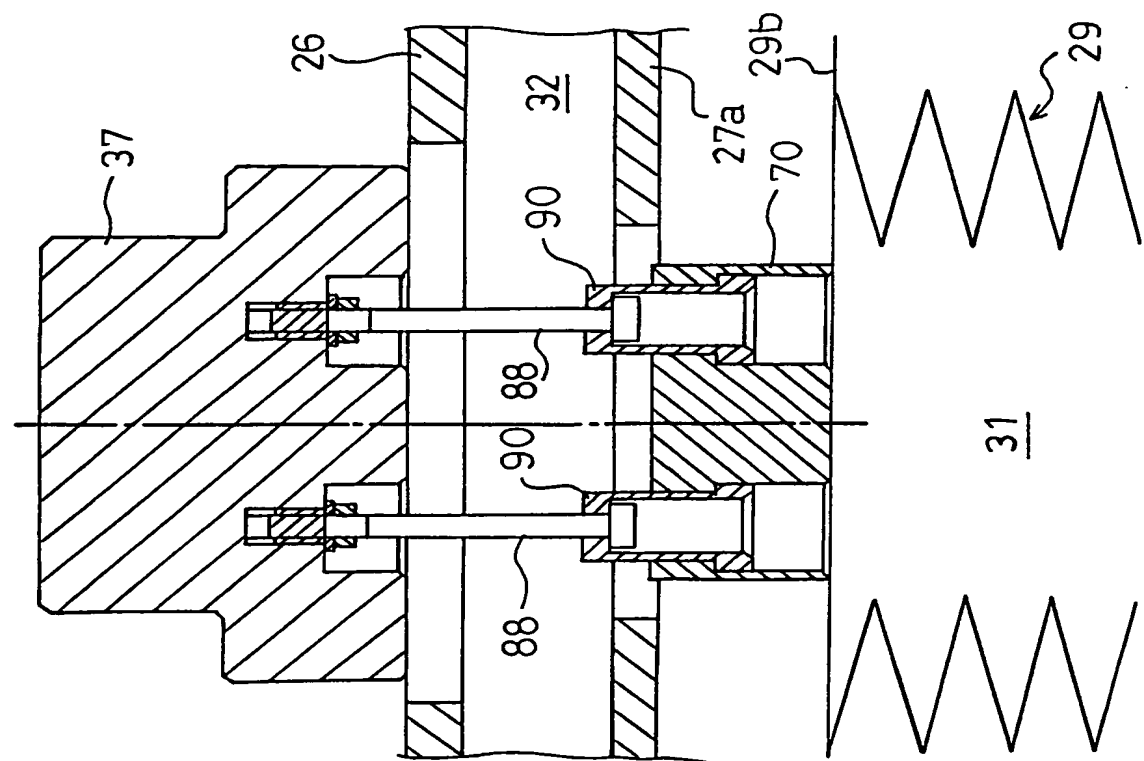


Fig. 18B



**THIS PAGE BLANK** (USPTO,

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08159

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F04B 43/08, 9/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F04B 43/08, 9/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 7-279851, A (Nippon Pillar Packing Co., Ltd.), 27 October, 1995 (27.10.95) (Family: none)	1-3
A	JP, 8-159016, A (Nippon Pillar Packing Co., Ltd.), 18 June, 1996 (18.06.96) (Family: none)	4-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 February, 2001 (13.02.01)

Date of mailing of the international search report  
27 February, 2001 (27.02.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USP 12)**

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/08159

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. F04B 43/08, 9/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. F04B 43/08, 9/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP、7-279851, A (日本ピラー工業株式会社) 27. 1 0月. 1995 (27. 10. 95) (ファミリーなし)	1-3
A	JP、8-159016, A (日本ピラー工業株式会社) 18. 6 月. 1996 (18. 06. 96) (ファミリーなし)	4-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 02. 01

国際調査報告の発送日

27.02.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中野 宏和



3T 9616

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 SN-24	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/08159	国際出願日 (日.月.年) 20.11.00	優先日 (日.月.年) 29.11.99
出願人(氏名又は名称) 日本ビラー工業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。  
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。  
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。  
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。  
☒ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
 第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし  
☐ 出願人は図を示さなかった。  
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 第Ⅲ欄 要約 (第1ページの5の続き)

この発明は、スラリー等の沈殿物質を含む移送液を使用する場合に沈殿物質がベローズの伸縮部分に停滞して溜まるのを防止することを課題とする。

ポンプ本体(1)内に、吸込口(18)及び吐出口(19)、ベローズ(7)が設けられる。

ベローズの山折り部と谷折り部を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分は、伸長状態はもとより、収縮状態のときも、下側の壁状部が下り傾斜する形に形成されている。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. F04B 43/08, 9/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F04B 43/08, 9/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP、7-279851, A (日本ピラー工業株式会社) 27. 1 0月. 1995 (27. 10. 95) (ファミリーなし)	1-3
A	JP、8-159016, A (日本ピラー工業株式会社) 18. 6 月. 1996 (18. 06. 96) (ファミリーなし)	4-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 02. 01

国際調査報告の発送日

27.02.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中野 宏和

3T

9616

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

**THIS PAGE BLANK (USP10)**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

SN-24

原本（出願用） - 印刷日時 2000年11月17日（17.11.2000）金曜日 11時07分01秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	PCT/JP00/08159
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際 出願願書は、	PCT-EASY Version 2.91 (updated 10.10.2000)
0-4-1	右記によって作成された。	
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理 官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	SN-24
I	発明の名称	ベローズを有する流体機器
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	
II-4ja	名称	日本ピラー工業株式会社
II-4en	Name	Nippon Pillar Packing Co., Ltd.
II-5ja	あて名:	532-0022 日本国 大阪府 大阪市淀川区野中南 2丁目11番48号
II-5en	Address:	11-48, Nonakaminami 2-chome, Yodogawa-ku, Osaka-shi, Osaka 532-0022 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-1	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-1	この欄に記載した者は	米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人で ある。	
III-1-4ja	氏名 (姓名)	西尾 清志
III-1-4en	Name (LAST, First)	NISHIO, Kiyoshi
III-1-5ja	あて名:	669-1333 日本国 兵庫県 三田市下内神字打場 541番地の1
III-1-5en	Address:	日本ピラー工業株式会社 三田工場内 c/o Nippon Pillar Packing Co., Ltd., Sanda Factory, 541-1, Aza-Utsuba, Shimouchigami, Sanda-shi, Hyogo 669-1333 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

**THIS PAGE BLANK (USPTO,**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

SN-24

原本(出願用) - 印刷日時 2000年11月17日 (17.11.2000) 金曜日 11時07分01秒

III-2	その他の出願人又は発明者	
III-2-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja	氏名(姓名)	藤井 睦
III-2-4en	Name (LAST, First)	FUJII, Makoto
III-2-5ja	あて名:	669-1333 日本国 兵庫県 三田市下内神字打場 5 4 1 番地の 1 日本ピラー工業株式会社 三田工場内
III-2-5en	Address:	c/o Nippon Pillar Packing Co., Ltd., Sanda Factory, 541-1, Aza-Utsuba, Shimouchigami, Sanda-shi, Hyogo 669-1333 Japan
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP
III-3	その他の出願人又は発明者	
III-3-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja	氏名(姓名)	桂 将義
III-3-4en	Name (LAST, First)	KATSURA, Masayoshi
III-3-5ja	あて名:	669-1333 日本国 兵庫県 三田市下内神字打場 5 4 1 番地の 1 日本ピラー工業株式会社 三田工場内
III-3-5en	Address:	c/o Nippon Pillar Packing Co., Ltd., Sanda Factory, 541-1, Aza-Utsuba, Shimouchigami, Sanda-shi, Hyogo 669-1333 Japan
III-3-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-3-7	住所(国名)	日本国 JP
III-4	その他の出願人又は発明者	
III-4-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4ja	氏名(姓名)	川村 仁
III-4-4en	Name (LAST, First)	KAWAMURA, Hitoshi
III-4-5ja	あて名:	669-1333 日本国 兵庫県 三田市下内神字打場 5 4 1 番地の 1 日本ピラー工業株式会社 三田工場内
III-4-5en	Address:	c/o Nippon Pillar Packing Co., Ltd., Sanda Factory, 541-1, Aza-Utsuba, Shimouchigami, Sanda-shi, Hyogo 669-1333 Japan
III-4-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-4-7	住所(国名)	日本国 JP

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

SN-24

原本（出願用） - 印刷日時 2000年11月17日（17.11.2000）金曜日 11時07分01秒

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	鈴江 孝一 SUZUYE, Koichi 530-0018 日本国 大阪府 大阪市北区小松原町 2番4号大阪富国生命ビル 607号
IV-1-2en	Address:	Room 607, Osaka Fukokuseimei Building 2-4, Komatsubaracho, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-0018 Japan
IV-1-3	電話番号	06-6312-0187
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6312-5733
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja IV-2-1en	氏名 Name(s)	鈴江 正二 SUZUYE, Shoji
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	KR US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	先の出願日	1999年11月29日 (29.11.1999)
VI-1-2	先の出願番号	特願平 1 1 - 3 3 7 5 6 2
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

SN-24

原本（出願用） - 印刷日時 2000年11月17日（17.11.2000）金曜日 11時07分01秒

VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	26	-
VIII-3	請求の範囲	2	-
VIII-4	要約	1	sn-24smr.txt
VIII-5	図面	17	-
VIII-7	合計	50	
	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	1	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	鈴江 孝一	
IX-2	提出者の記名押印		
IX-2-1	氏名(姓名)	鈴江 正二	

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 明 細 書

## ベローズを有する流体機器

## 技術分野

本発明は、ベローズ式のポンプやこのポンプの脈動を低減するためのアキュムレータなどで代表されるベローズを有する流体機器に関する。

## 背景技術

例えば、半導体製造装置におけるＩＣや液晶の表面洗浄等の各種処理に際して薬液の循環輸送などに使用されるポンプは、ポンプの動作によってパーティクルの発生がないベローズ式のポンプが使用されている（例えば、特開平３－１７９１８４号公報）。また、この種のポンプはベローズの伸縮による往復運動により脈動が発生するため、この脈動を低減するためにアキュムレータが併用されている（例えば、特開平６－１７７５２号公報）。

しかるに、ベローズを有する上記ポンプやアキュムレータでは、薬液や純水の移送液を使用する場合は問題が生じることはないが、半導体のウエハーやコンピュータ内蔵のハードディスク等の化学的機械研磨〔Chemical Mechanical Polishing（CMP）〕の研磨液としてシリカ等のスラリーを含む砥液を使用する場合に問題がある。すなわち、ベローズの山折り部は収縮状態でベローズ軸線に対し直交する方向に形成されてい

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

るので、スラリーなどの沈殿する物質を含む液を使用する場合、沈殿物質がベローズの山折り部の内側に溜まって固まり、ベローズの破損の原因になり、破損しないまでも沈殿物が溜まって凝集し、初期の沈殿物の粒子形状とは異なってしまつて研磨に悪影響を及ぼすなどの問題が生じるのである。

本発明の目的は、このような問題を解消するためになされたもので、スラリー等の沈殿物質を含む移送液を使用する場合も沈殿物質がベローズの伸縮部分に停滞して溜まるのを防止できるポンプやアキュムレータなどよりなる、ベローズを有する流体機器を提供することにある。

#### 発明の開示

本発明のベローズを有する流体機器は、ポンプ本体の内部に、山折り部と谷折り部を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分を有し、軸線方向に沿って伸縮変形可能なベローズがこれの軸線を縦にして駆動伸縮変形運動するようにかつ該ベローズの内側に液室を形成するように備えられるとともに、ポンプ本体の前記液室に臨む内底面に吸込口と吐出口が設けられており、前記ベローズの伸長動作により前記吸込口から前記液室内に液体を吸い込み、前記ベローズの収縮動作により前記液室内の液体を吐出口から吐き出すようにしてあるポンプよりなる、流体機器であつて、前記ベローズの伸縮部分が伸長状態のときはもとより、収縮状態のときも、各山折り部の上下の襞状部のうち下側の襞状部が軸線に向かって下り傾斜する形に形成されたものである。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



このように構成されたポンプによれば、ポンプ本体内のベローズの軸線を縦にしたうえで、該ベローズの各山折り部の下側の襞状部は、収縮状態及び伸長状態のいずれのときも軸線に向かって下り傾斜する形に形成しているので、スラリー等の沈殿物質を含む液を使用する場合も沈殿物質がベローズの山折り部の内側に沈殿して停滞するのを防止できることになる。

他の本発明に係るベローズを有する流体機器は、アキュムレータ本体の内部に、山折り部と谷折り部を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分を有し、軸線方向に沿って伸縮変形可能なベローズがこれの軸線を縦にして該ベローズの内側に液室を、外側に空気室をそれぞれ形成するように備えられるとともに、アキュムレータ本体の前記液室に臨む内底面に流入口と流出口が設けられており、前記液室内の液圧に対して空気室内の空気圧によってバランスするようにしてあるアキュムレータよりなる、流体機器であって、前記ベローズの伸縮部分が伸長状態のときはもとより、収縮状態のときも、各山折り部の上下の襞状部のうち下側の襞状部が軸線に向かって下り傾斜する形に形成されたものである。

このように構成されたアキュムレータによれば、上記ポンプの場合と同様に、アキュムレータ本体内のベローズの軸線を縦にしたうえで、該ベローズベローズの各山折り部の下側の襞状部は、収縮状態及び伸長状態のいずれのときも軸線に向かって下り傾斜する形に形成しているので、スラリー等の沈殿物質を含む液を使用する場合も沈殿物質がベローズの山

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

折り部の内側に沈殿して停滞するのを防止できる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は第 1 実施例のポンプの全体縦断正面図である。

図 2 は第 1 実施例のポンプに組み込まれた吸込用逆止弁の断面図である。

図 3 は第 1 実施例のポンプの他の変形例を示す全体縦断正面図である。

図 4 は第 1 実施例のポンプに組み込まれる吸込用逆止弁の変形例を示す断面図である。

図 5 A は第 1 実施例のポンプのベローズの伸縮部分の拡大断面図である。

図 5 B は第 1 実施例のポンプのベローズの伸縮部分の他の変形例を示す拡大断面図である。

図 5 C は第 1 実施例のポンプのベローズの伸縮部分の更に他の変形例を示す拡大断面図である。

図 6 は第 1 実施例のポンプの他の変形例を示す全体縦断正面図である。

図 7 は第 2 実施例のアキュムレータの全体縦断正面図である。

図 8 は第 2 実施例のアキュムレータの圧力自動調整機構の拡大縦断正面図である。

図 9 A は第 2 実施例のアキュムレータのベローズの伸縮部分の拡大断面図である。

図 9 B は第 2 実施例のポンプのベローズの伸縮部分の他の

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

変形例を示す拡大断面図である。

図 9 C は第 2 実施例のポンプのベローズの伸縮部分の更  
他の変形例を示す拡大断面図である。

図 1 0 は第 2 実施例のアキュムレータの他の変形例を示す  
全体縦断正面図である。

図 1 1 は第 2 実施例のアキュムレータの圧力自動調整機構  
の他の変形例を示す拡大縦断正面図である。

図 1 2 は図 1 1 に示す圧力自動調整機構の平面図である。

図 1 3 は図 1 2 における F - F 線断面図である。

図 1 4 は図 1 1 に示す圧力自動調整機構の給気弁の断面図  
である。

図 1 5 は図 1 1 に示す圧力自動調整機構の排気弁の断面図  
である。

図 1 6 は図 1 1 における G - G 線断面図である。

図 1 7 A はアキュムレータのベローズ内の流体圧が上昇し  
た時の圧力自動調整機構の給気弁及び排気弁の作動図であ  
る。

図 1 7 B はアキュムレータのベローズ内の流体圧が上昇し  
た時の圧力自動調整機構のガイドシャフト及びガイドスリー  
ブの作動図である。

図 1 8 A はアキュムレータのベローズ内の流体圧が低下し  
た時の圧力自動調整機構の給気弁及び排気弁の作動図であ  
る。

図 1 8 B はアキュムレータのベローズ内の流体圧が低下し  
た時の圧力自動調整機構のガイドシャフト及びガイドスリー

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

ブの作動図である。

### 発明を実施するための最良の形態

図 1 は本発明に係るベローズを有する流体機器としてポンプに適用した場合の第 1 実施例を示す。

図 1 において、1 はポンプ本体で、上端が上壁 2 で塞がれた筒状のケーシング 3 と、このケーシング 3 の開放下端を気密状に塞ぐ底壁 4 とを有してなる。その底壁 4 に液体の流入路 5 及び流出路 6 が形成されている。

ケーシング 3 内にその軸線 B 方向に沿って伸縮変形可能な有底筒状のベローズ 7 が軸線 B を縦にして配設されている。このベローズ 7 は耐熱性、耐薬品性に優れる P T F E、P F A 等のフッ素樹脂で成形され、その下端開口周縁部 7 a は環状固定板 8 により底壁 4 の上側面に気密状に押付け固定することにより、ポンプ本体 1 の内部空間がベローズ 7 の内側の液室 9 とベローズ 7 の外側の空気室 1 0 とに隔離されている。

ポンプ本体 1 にはベローズ 7 を駆動伸縮運動させる往復駆動装置 2 2 が備えられる。この往復駆動装置 2 2 は、ポンプ本体 1 の上壁 2 の上面側にシリンダ 1 1 をこの軸線がベローズ 7 の軸線 B と一致するように形成し、シリンダ 1 1 内を往復動するピストン 1 2 を上壁 2 を貫通するピストンロッド 1 3 でベローズ 7 の閉鎖上端部 7 b の中央部と連結している。そして、コンプレッサなどの加圧空気供給装置（図示省略）から送給される加圧空気がシリンダ 1 1 及び上壁 2 に

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



それぞれ形成した空気孔 1 4 , 1 5 を介してシリンダ 1 1 の内部と空気室 1 0 に交互に供給されるようにしている。すなわち、シリンダ 1 1 には近接センサー 1 6 a , 1 6 b が取り付けられる一方、ピストン 1 2 にセンサー感知部材 1 7 が取り付けられ、ピストン 1 2 の往復動に伴いセンサー感知部材 1 7 が近接センサー 1 6 a , 1 6 b に交互に近接することにより加圧空気供給装置から送給される加圧空気のシリンダー 1 1 内への供給と空気室 1 0 への供給とが自動的に交互に切り替えられるように構成している。

上記液室 9 に臨む底壁 4 の内底面 4 a には吸込口 1 8 及び吐出口 1 9 がそれぞれ、上記流入路 5 及び流出路 6 と連通するように開口されている。吸込口 1 8 には吸込用逆止弁 2 0 が、流出路 6 には吐出用逆止弁 2 1 がそれぞれ設けられている。

図 2 に示すように、吸込用逆止弁 2 0 は筒状の弁ケーシング 2 0 1 とボールよりなる弁体 2 0 2 よりなり、弁ケーシング 2 0 1 はこれの軸線 D を縦にして吸込口 1 8 にねじ込みと係合手段などにより堅固に固定されている。図示例の吸込用逆止弁 2 0 は弁体 2 0 2 を上下二段に備える構造としている。弁ケーシング 2 0 1 は上下に二分割されて第 1 弁ケーシング 2 0 1 a と第 2 弁ケーシング 2 0 1 b よりなり、第 1 弁ケーシング 2 0 1 a と第 2 弁ケーシング 2 0 1 b にそれぞれ第 1 弁体 2 0 2 a 、第 2 弁体 2 0 2 b を内装している。

第 1 弁ケーシング 2 0 1 a は筒状に形成されて下端に入口 2 0 3 を開口し、その外周に設けた雄ねじ 2 0 4 を底壁 4 の

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

吸込口 18 の内周下段側に設けた雌ねじ 205 にねじ込むことによりその軸線 D を縦にして底壁 4 に固定される。

第 2 弁ケーシング 201 b は第 1 弁ケーシング 201 a よりも径大な筒状に形成されて上端に出口 206 を開口し、その下端外周に設けた雄ねじ 207 を底壁 4 の吸込口 18 の内周上段側に前記雌ねじ 205 の内径よりも径大に設けた雌ねじ 208 にねじ込むとともに、その下端内周に設けた雌ねじ 209 を第 1 弁ケーシング 201 a の外周上端の雄ねじ 210 にねじ込むことにより第 1 弁ケーシング 201 a と同心状にかつ底壁 4 に液室 9 内に突出するよう固定される。その際、第 1 弁ケーシング 201 a の上端と第 2 弁ケーシング 201 b の内周下端との間に、弁座 211 を有する弁座体 212 が組み込まれる。また第 1 弁ケーシング 201 a 下端の入口 203 に臨む流入路 5 の開口端に弁座 213 が設けられている。なお、第 1, 2 弁ケーシング 201 a, 201 b 及び第 1, 2 弁体 202 a, 202 b は、ベローズ 7 の材質と同様に耐熱性、耐薬品性に優れる P T F E、P F A 等のフッ素樹脂で成形されている。

しかるときは、第 1 弁ケーシング 201 a 内の弁座 213 に第 1 弁体 202 a が自重により密着し、第 2 弁ケーシング 201 b 内の弁座 211 には第 2 弁体 202 b が自重により密着して液体の逆流を防ぐ。液体の吸込み時には第 1, 2 弁体 202 a, 202 b が弁座 213, 211 からそれぞれ上方へ離されて開弁し、流入路 5 からの液体が第 1 弁ケーシング 201 a の内周に設けた縦溝 214 と第 1 弁体 202 a と

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

の間、及び第 2 弁ケーシング 201b の内周に設けた縦溝 215 と第 2 弁体 202b との間を通して第 2 弁ケーシング 201b の出口 206 から液室 9 内に吸い込まれる。また、吐出用逆止弁 21 においても、吸込用逆止弁 20 の構造と同様に上下に二分割可能な弁ケーシング内に弁体を上下 2 段に組み込むものとしている。このように吸込用逆止弁 20 及び吐出用逆止弁 21 がそれぞれ、弁体を上下 2 段に備えて二重閉止構造にされていると、移送液の確実な定量送りを保証できて有利である。しかし、必ずしもこのような二重閉止構造に限定されるものではない。図 3 に示すように吸込用逆止弁 20 及び吐出用逆止弁 21 の両方、又はそのいずれか片方を単一の弁体に構成するものであってもよい。また、上記自重式ボールによる弁構造に代えて、図 4 に示すごとく、弁体 202 と、この弁体 202 を弁座に押し付けるスプリング 300 とが弁ケーシング 201 に組み込まれた弁構造からなる吸込用逆止弁 20 及び吐出用逆止弁 21 を採用することもできる。

いま、コンプレッサーなどの加圧空気供給装置（図示省略）から加圧空気をシリンダ 11 の内部に空気孔 14 を介して供給すると、ピストン 12 は図 1 の x 方向へ上昇し、ベローズ 7 が同一方向に伸長動作して流入路 5 内の移送液を吸込用逆止弁 20 を経て液室 9 内に吸い込む。上記加圧空気を空気室 10 内に空気孔 15 を介して供給し、空気孔 14 から排気すると、ピストン 12 は図 1 の y 方向へ下降し、ベローズ 7 が同一方向に収縮動作して液室 9 内の移送液を吐出用逆止弁 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1 を経て吐出する。このように、シリンダ 1 1 内のピストン 1 2 の往復運動によってベローズ 7 が駆動伸縮変形運動することにより、吸込用逆止弁 2 0 と吐出用逆止弁 2 1 とが交互に開閉作動して流入路 5 から液室 9 への移送液の吸込みと、液室 9 内から流出路 6 への移送液の吐出しとを交互に繰り返して所定のポンプ作用が行われる。

上記構成のポンプにおいて、本発明は、上記ベローズ 7 の山折り部 7 1 と谷折り部 7 2 を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分が伸長状態のときはもとより、図 5 A、図 5 B、図 5 C に示すごとく収縮状態のときも、各山折り部 7 1 の上下の襞状部 7 1 a, 7 1 b のうち下側の襞状部 7 1 b が、軸線 B に向かって下り傾斜する形に形成されていることに特徴を有する。上記の各山折り部 7 1 の収縮状態下での下側の襞状部 7 1 b の傾斜角  $\alpha$ 、すなわち軸線 B に直交する水平線 L と成す角度  $\alpha$  は、 $1 \sim 45^\circ$ 、好ましくは  $5 \sim 15^\circ$  とする。ただし、各山折り部 7 1 の上側の襞状部 7 1 a は、この収縮状態下において、図 5 A に示すごとく下側の襞状部 7 1 b と同一傾斜角で下り傾斜状に形成すること、図 5 B に示すごとく軸線 B に直交する水平線 L と平行に水平に形成すること、あるいは図 5 C に示すごとく軸線 B に向かって上り傾斜する形に形成することは任意である。なお、各山折り部 7 1 及び谷折り部 7 2 のそれぞれの折目部分のコーナには図示例では角をつけているが、その角にアール（二点鎖線 R）を付けてもよい。

しかるときは、移送液としてスラリー等の沈殿物質を含む

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



移送液を使用する場合も、ベローズ 7 内において沈殿物質は山折り部 7 1 の下側の襞状部 7 1 b の内面の下り傾斜面に沿って滑り落ち易く、その襞状部 7 1 b の内面上に停滞して溜まるようなことがない。

また、上記液室 9 の内底面 4 a は、図 6 に示すごとく吐出口 1 9 に向かって  $1 \sim 45^\circ$ 、より好ましくは  $5 \sim 15^\circ$  の下り傾斜をつけた形に形成し、好ましくは円錐状に形成される内底面 4 a の最も低い位置に吐出口 1 9 を形成していることがよい。ただし、吐出口 1 9 はベローズ 7 の軸線 B 上にあること、あるいは該軸線 B より偏した位置にあることは問うものではない。

このように液室 9 の内底面 4 a を吐出口 1 9 に向かって下り傾斜をつけた形に形成していると、スラリー等の沈殿物質を含む液も内底面 4 a の下り傾斜面に沿ってスムーズに吐出口 1 9 に向かって吐き出すことができ、沈殿物質が内底面 4 a に溜まって固まることも防止することができるので、前記ベローズ 7 の伸縮部分への沈殿物の滞留防止と相俟ってポンプ内での沈殿物の沈殿や凝集をより一層効果的に防止することができる。

次に、本発明に係るベローズを有する流体機器としてアキュムレータ A に適用した場合の第 2 実施例を図 7 ないし図 9 に基づき説明する。

図 7 において、2 5 はアキュムレータ本体で、上端が上壁 2 6 で塞がれた筒状のケーシング 2 7 と、このケーシング 2 7 の開放下端を気密状に塞ぐ底壁 2 8 とを有してなる。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

ケーシング 27 内にその軸線 C 方向に沿って伸縮変形可能な有底筒状のベローズ 29 が軸線 C を縦にして配設されている。このベローズ 29 は耐熱性、耐薬品性に優れる P T F E、P F A 等のフッ素樹脂で成形され、その下端開口周縁部 29 a は環状固定板 30 により底壁 28 の上側面に気密状に押付け固定することにより、アキュムレータ本体 25 の内部空間がベローズ 29 の内側の液室 31 とベローズ 29 の外側の空気室 32 とに隔離される。アキュムレータ本体 25 の底壁 28 には液体の流入路 33 及び流出路 34 が形成され、底壁 28 の液室 31 に臨む内底面 28 a には流入口 23 及び流出口 24 がそれぞれ流入路 33 及び流出路 34 と連通するよう開口されている。

このアキュムレータ A は、例えば、上記第 1 実施例のポンプ P の脈動を低減するために該ポンプ P の移送液配管路内に配置して使用される。この場合は、流入路 33 は上記ポンプ P の流出路 6 の下流端側に接続されてポンプ P の吐出用逆止弁 21 を介して吐出される移送液が液室 31 に一時的に貯溜され、空気室 32 にはポンプ P の脈動低減用の空気が封入されるようにしている。したがって、ベローズ 29 の伸縮変形に伴う液室 31 の容量変化によりポンプ P の液室 9 から吐出される移送液の吐出圧による脈動を吸収減衰させるように構成される。

図 8 に示すように、アキュムレータ A の上記ケーシング 27 の上壁 26 の外面中央付近には空気出入口用の開口 35 を形成し、この開口 35 内にフランジ 36 付きのバルブケース

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

37を嵌合するとともに、フランジ36を上壁26の外側にボルト38等で着脱可能に締結固定している。

バルブケース37には給気口39と排気口40とを平行に並べて形成している。給気口39には、上記液室31の容量が所定範囲を越えて増大したとき、上記空気室32内へ移送液の最大圧力値以上の圧力の空気を供給して空気室32内の封入圧を上昇させる自動給気バルブ機構41が設けられる。排気口40には、液室31の容量が所定範囲を越えて減少したとき、空気室32内から排気して該空気室32内の封入圧を下降させる自動排気バルブ機構42が設けられる。

自動給気バルブ機構41は、バルブケース37に給気口39と連通状に形成した給気弁室43と、この弁室43内でその軸線方向に沿って摺動自在で給気口39を開閉作動する給気弁体44と、この弁体44を常に閉成位置に付勢するスプリング45と、内端部に給気弁体44の弁座46を備えるとともに給気弁室43と空気室32とを連通させる貫通孔47を有してバルブケース37にねじ込み固定されたガイド部材48と、このガイド部材48の貫通孔47内にスライド自在に挿通された弁押し棒49と、を有してなる。液室31内の液圧が平均圧の状態でベローズ29が基準位置Sにある状態では、給気弁体44がガイド部材48の弁座46に密接して給気口39を閉成するとともに、弁押し棒49の空気室32内に臨む端部49aがベローズ29の閉鎖上端部29bとストロークEだけ離間している。

一方、自動排気バルブ機構42は、バルブケース37に排

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

気口 4 0 と連通状に形成した排気弁室 5 0 と、この弁室 5 0 内でその軸線方向に沿って摺動自在で排気口 4 0 を開閉作動する排気弁体 5 1 と、この弁体 5 1 を先端に、鏢部 5 2 を後端にそれぞれ備えた排気弁棒 5 3 と、排気弁室 5 0 内にねじ込み固定され、排気弁棒 5 3 が挿通される貫通孔 5 4 を有するスプリング受体 5 5 と、排気弁棒 5 3 の後端側にスライド自在に挿通され、鏢部 5 2 で抜止めされている筒形のスライダー 5 6 と、排気弁体 5 1 とスプリング受体 5 5 との間に配設された閉成用スプリング 5 7 と、スプリング受体 5 5 とスライダー 5 6 との間に配された開成用スプリング 5 8 と、を有してなる。スプリング受体 5 5 の貫通孔 5 4 の内径は排気弁棒 5 3 の軸径よりも大きくて両者間に隙間 5 9 が形成され、この隙間 5 9 を介して排気弁室 5 0 と空気室 3 2 とが連通している。ベローズ 2 9 が基準位置 S にある状態において、排気弁体 5 1 は排気口 4 0 を閉成するとともに排気弁棒 5 3 の後端の鏢部 5 2 はスライダー 5 6 の閉鎖端部 5 6 a の内面からストローク F だけ離間している。

バルブケース 3 7 の空気室側端は図 8 に仮想線 6 0 で示すごとく空気室 3 2 内の方向に延長させ、この延長端に、ベローズ 2 9 が液室 3 1 を拡大させる方向に所定のストローク E を越えて上記弁押し棒 4 9 を動作させるまで移動したときにベローズ 2 9 のそれ以上の移動を規制するためのストッパー 6 1 を設けている。

次に、上記構成のアクキュムレータの動作について説明する。

たとえば、上記ポンプ P の作動により移送液が所定の部位

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



に向けて送給されると、ポンプ吐出圧は山部と谷部との繰り返しによる脈動を発生する。

ここで、上記ポンプ P における液室 9 内から吐出用逆止弁 2 1 を経て吐出される移送液は、アキュムレータの流入路 3 3 及び流入口 2 3 を経て液室 3 1 内に送られ、この液室 3 1 に一時的に貯溜されたのち流出口 2 4 から流出路 3 4 へと流出される。このとき、移送液の吐出圧が吐出圧曲線の山部にある場合、移送液は液室 3 1 の容量を増大するようにベローズ 2 9 を伸長変形させるので、その圧力が吸収される。この時、液室 3 1 から流出される移送液の流量はポンプ P から送給されてくる流量よりも少なくなる。

また、上記移送液の吐出圧が吐出圧曲線の谷部にさしかかると、アキュムレータのベローズ 2 9 の伸長変形に伴い圧縮された空気室 3 2 内の封入圧よりも移送液の圧力が低くなるので、ベローズ 2 9 は収縮変形する。この時、ポンプ P から液室 3 1 内に流入する移送液の流量よりも液室 3 1 から流出する流量が多くなる。この繰り返し動作、つまり液室 3 1 の容量変化によって上記脈動が吸収され低減されることになる。

ところで、上記のような動作中において、ポンプ P からの吐出圧が上昇変動すると、移送液によって液室 3 1 の容量が増大し、ベローズ 2 9 が大きく伸長変形することになる。このベローズ 2 9 の伸長変形量が所定範囲 E を越えると、ベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b が弁押し棒 4 9 を弁室内方向へ押す。これによって、自動給気バルブ機構 4 1 における給気

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

弁体 4 4 がスプリング 4 5 に抗して開成されて給気口 3 9 を通じて高い空気圧が空気室 3 2 内へ供給され、該空気室 3 2 内の封入圧が上昇する。したがって、ベローズ 2 9 のストローク E を越えての伸長変形量が規制されて、液室 3 1 の容量が過度に増大することが抑えられる。その際、バルブケース 3 7 の空気室側端に上記ストッパー 6 1 を設けておくと、ベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b が該ストッパー 6 1 に当接し、ベローズ 2 9 が過剰に伸長変形するのを確実に防止できるため、その破損予防に有利である。そして、空気室 3 2 内の封入圧の上昇に伴いベローズ 2 9 が基準位置 S に向けて収縮するので、弁押し棒 4 9 がベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b から離れ、給気弁体 4 4 が再び閉成位置に戻って空気室 3 2 内の封入圧が調整状態に固定される。

一方、ポンプ P からの吐出圧が下降変動すると、移送液によって液室 3 1 の容量が減少し、ベローズ 2 9 が大きく収縮変形することになる。このベローズ 2 9 の収縮変形量が所定範囲 F を越えると、ベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b の収縮方向 b への移動に伴って自動排気バルブ機構 4 2 のスライダ 5 6 が開成用スプリング 5 8 の付勢作用によりベローズ 2 9 の収縮方向 b へ移動し、スライダ 5 6 の閉鎖端部 5 6 a の内面が排気弁棒 5 3 の鏝部 5 2 に係合する。これによって、排気弁棒 5 3 が b 方向に移動して排気弁体 5 1 が排気口 4 0 を開成するので、空気室 3 2 内の封入空気が排気口 4 0 から大気中に排出されて空気室 3 2 内の封入圧が低下する。したがって、ベローズ 2 9 のストローク F を越えての収縮変形量

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

が規制されて、液室 3 1 の容量が過度に減少することが抑えられる。そして、空気室 3 2 内の封入圧の減少に伴いベローズ 2 9 が基準位置 S に向けて伸長するので、スライダ 5 6 がベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b で押されて a 方向に移動しながら開成用スプリング 5 8 を圧縮させ、排気弁体 5 1 が閉成用スプリング 5 7 の付勢作用で再び排気口 4 0 を閉成する。これによって空気室 3 2 内の封入圧が調整状態に固定される。その結果、ポンプ P の液室 9 からの吐出圧の変動にかかわらず、脈動を効率的に吸収して脈動幅が小さく抑えられることになる。

上記構成のアク્યムレータ A において、本発明は、上記ポンプ P の実施例の場合と同様に、上記ベローズ 2 9 の山折り部 2 9 1 と谷折り部 2 9 2 を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分が伸長状態のときはもとより、図 9 A、図 9 B、図 9 C に示すごとく収縮状態のときも、各山折り部 2 9 1 の上下の襞状部 2 9 1 a, 2 9 1 b のうち下側の襞状部 2 9 1 b が、軸線 C に向かって下り傾斜する形に形成されていることに特徴を有する。上記の各山折り部 2 9 1 の収縮状態下での下側の襞状部 2 9 1 b の傾斜角  $\alpha$ 、すなわち軸線 C に直交する水平線 L と成す角度  $\alpha$  は、 $1 \sim 45^\circ$ 、より好ましくは  $5 \sim 15^\circ$  とする。ただし、各山折り部 2 9 1 の上側の襞状部 2 9 1 a は、これの収縮状態下において、図 9 A に示すごとく下側の襞状部 2 9 1 b と同一傾斜角で下り傾斜状に形成すること、図 9 B に示すごとく軸線 C に直交する水平線 L と平行に水平に形成すること、あるいは図 9 C に示すごとく軸線

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Cに向かって上り傾斜する形に形成することは任意である。  
なお、各山折り部 2 9 1 及び谷折り部 2 9 2 のそれぞれの折目部分のコーナには図示例では角をつけているが、その角にアール（二点鎖線 R）を付けてもよい。

しかるときは、移送液としてスラリー等の沈殿物質を含む液を使用する場合も、ベローズ 2 9 内において沈殿物質は山折り部 2 9 1 の下側の襞状部 2 9 1 b の内面の下り傾斜面に沿って滑り落ち易く、その襞状部 2 9 1 b の内面上に停滞して溜まるようなことが無くなる。

また、上記液室 3 1 の内底面 2 8 a は、図 1 0 に示すごとく流出口 2 4 に向かって  $1 \sim 45^\circ$ 、より好ましくは  $5 \sim 15^\circ$  の下り傾斜をつけた形に形成し、好ましくは円錐状に形成される内底面 2 8 a の最も低い位置に流出口 2 4 を形成しているのがよい。ただし、流出口 2 4 はベローズ 2 9 の軸線 C 上にあること、あるいは該軸線 C より偏した位置にあることは問うものではない。

このように液室 3 1 の内底面 2 8 a を流出口 2 4 に向かって下り傾斜をつけた形に形成していると、スラリー等の沈殿物質を含む液も内底面 2 8 a の下り傾斜面に沿ってスムーズに流出口 2 4 に向かって吐き出すことができ、沈殿物質が内底面 2 8 a に溜まって固まることも防止することができるので、前記ベローズ 2 9 の伸縮部分への沈殿物の滞留防止と相俟ってアキュムレータ内での沈殿物の沈殿や凝集をより一層効果的に防止することができる。

上記実施例のアキュムレータでは空気室 3 2 に自動給気バ

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



バルブ機構 4 1 及び自動排気バルブ機構 4 2 よりなる圧力自動調整機構を付けている。この圧力自動調整機構は以下のような構成のものを採用することもできる。

すなわち、圧力自動調整機構は、図 1 1 に示すように、アキュムレータのケーシング 2 7 の上壁 2 6 の中央付近に開口 3 5 を形成し、この開口 3 5 内に給排気弁内蔵のバルブケース 3 7 を嵌合するとともに、このバルブケース 3 7 の後端外周に付けたフランジ 3 6 を上壁 2 6 にボルト等で着脱可能に締結固定し、一方、ベローズ 2 9 の空気室 3 2 に面する閉鎖上端部 2 9 b の中心部には給排気弁制御盤体 7 0 を前記バルブケース 3 7 と対向するように当接配置する。

図 1 2 に示すように、バルブケース 3 7 の前端面には給気口 3 9 と排気口 4 0 とを並べて形成している。給気口 3 9 には、上記液室 3 1 の容量が所定範囲を越えて増大したとき、上記空気室 3 2 内へ移送液の最大圧力値以上の圧力の空気を供給して該空気室 3 2 内の封入圧を上昇させる自動給気バルブ機構 4 1 が設けられる。排気口 4 0 には、液室 3 1 の容量が所定範囲を越えて減少したとき、空気室 3 2 内から排気して該気室 3 2 内の封入圧を下降させる自動排気バルブ機構 4 2 が設けられる。

自動給気バルブ機構 4 1 は、図 1 1 に示すように、バルブケース 3 7 の後端面に雌ねじ孔部 1 7 1 を給気口 3 9 と連通するよう形成し、この雌ねじ孔部 1 7 1 に、給気弁体 4 4 及びこれと一体の弁棒 4 9 を保持する給気弁ホルダー 1 7 2 をリング 7 3 を介してねじ込み固定している。給気弁ホルダ

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

ー 1 7 2 は雌ねじ孔部 1 7 1 にねじ込まれる前側端部に給気弁室 4 3 を形成するとともに、給気弁室 4 3 の内底に弁座 4 6 を形成し、後ろ側端部には弁棒挿通孔 7 4 を給気弁室 4 3 と同軸心上で連通するよう形成している。さらに給気弁ホルダー 1 7 2 の後ろ側端部の外周には給気弁室 4 3 と空気室 3 2 とを弁棒挿通孔 7 4 を介して連通させる連通孔 7 5 を複数個設けている。このように連通孔 7 5 を設けることにより、空気室 3 2 の圧力変化への応答性を向上できる。

ー 給気弁ホルダー 1 7 2 は給気弁室 4 3 に給気弁 3 6 をその軸線方向に沿って移動自在に内蔵するとともに、弁棒挿通孔 7 4 に弁棒 4 9 を挿通している。弁棒 4 9 の後端部は給気弁ホルダー 1 7 2 の後方へ突出させている。弁棒挿通孔 7 4 は弁棒 4 9 の外径よりも大きい内径で弁棒 4 9 との間に連通間隙を形成する径大孔部 7 4 a と、弁棒 4 9 の外径より僅かに大きくて弁棒 4 9 と殆ど隙間なく摺り合う案内孔部 7 4 b とを有する段付き状に形成されている。給気弁体 4 4 はこれの弁棒 4 9 が案内孔部 7 4 b で摺動案内されることにより給気弁室 4 3 内をその軸線方向に真っ直ぐに移動することができる。

給気弁室 4 3 内において給気弁体 4 4 がスプリング 4 5 により常に弁座 4 6 に密着する閉成位置になるよう付勢されている。給気弁体 4 4 は弁座 4 6 に対しＯリング 7 6 を介して気密状に接触する。そのＯリング 7 6 は、図 1 4 に示すように、給気弁体 4 4 の後端面の角部に形成した円弧溝 7 7 に嵌め込まれることで外れ止め状に装着されている。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

液室 3 1 内の液圧が平均圧の状態では、ベローズ 2 9 が基準位置にある状態では、給気弁体 4 4 が弁棒ホルダー 1 7 2 の弁座 4 6 に密接して給気口 3 9 を閉成するとともに、弁棒 4 9 の空気室 3 2 内に臨む端部 4 9 a がベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b と所定ストロークだけ離間している。

一方、自動排気バルブ機構 4 2 は、図 1 1 に示すように、バルブケース 3 7 の後端面に断面円形の排気弁室 5 0 と排気弁室 5 0 の内径より大きい内径の雌ねじ孔部 7 8 とを排気口 4 0 と同軸心上で連通するよう形成する。排気弁室 5 0 には、図 1 4 に示すごとく円周上の対向部にフラット面 5 1 a を形成した形の排気弁体 5 1 をその軸線方向に沿って移動自在に内蔵する。排気弁体 5 1 には排気弁棒 5 3 が一体的に結合され、この排気弁棒 5 3 は前記雌ねじ孔部 7 8 にねじ込み固定した排気弁棒ホルダー 7 9 の中心の弁棒案内孔部 7 9 a にその軸線方向に摺動自在に挿通保持する。排気弁棒ホルダー 7 9 には排気弁室 5 0 と空気室 3 2 とを連通させるための複数個の連通孔 8 0 を弁棒案内孔部 7 9 a を中心とする同一円上に設けている。排気弁体 5 1 と排気弁棒ホルダー 7 9 との間には排気弁棒 5 3 に挿通されたスプリング 8 1 を介在させ、このスプリング 8 1 で常に排気弁体 5 1 が排気弁室 5 0 の弁座 5 0 a に密着する閉成位置になるよう付勢されている。排気弁体 5 1 は弁座 5 0 a に対しＯリング 8 2 を介して気密状に接触する。そのＯリング 8 2 は、図 1 5 に示すごとく排気弁体 5 1 の前端面の角部に形成した円弧溝 8 3 に嵌め込まれることで外れ止め状に装着されている。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

上記ベローズ 29 が基準位置にある状態において、排気弁体 51 は排気口 40 を閉成するとともに排気弁棒 53 の後端の鰐 53a はスリーブ 84 の閉鎖端部 84a の内面から所定ストロークだけ離間している。

一方、ベローズ 29 の閉鎖上端部 29b の中心部に当接配置される給排気弁制御盤体 70 は円盤形状に形成し、その前面に給気弁棒押圧部 85 を凹設するとともに、排気弁棒牽引部 86 を構成するスリーブ 84 を給気弁棒押圧部 85 に並べて嵌合固定している。スリーブ 84 の前端部には上記排気弁棒 53 の外径より僅かに大きくて該弁棒 53 と殆ど隙間なく摺り合う案内孔部 84a を形成し、この案内孔部 84a に上記排気弁棒 53 の鰐 53a 付きの後端部を摺動自在にかつ抜止め状に挿通して連結する。排気弁棒 53 は案内孔部 84a で摺動案内されることによりその軸線方向に真っ直ぐに移動することができる。なお、スリーブ 84 は給排気弁制御盤体 70 に一体に形成することもできる。

この給排気弁制御盤体 70 の給気弁棒押圧部 85 と給気弁ホルダー 172 の後端部との間、及びスリーブ 84 と排気弁棒ホルダー 79 の後端面との間にはそれぞれ圧縮コイルスプリングよりなるスプリング 87 が給気弁棒 49 及び排気弁棒 53 のそれぞれの外周を囲むように介在され、このスプリング 87, 87 により給排気弁制御盤体 70 がベローズ 29 の閉鎖上端部 29b の中心部に向けて押し付け付勢されている。

また、図 13 に示すように、給排気弁制御盤体 70 とバル

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



ブケース 37 とはベローズ 29 の伸縮方向と平行な 1 本、より好ましくは複数本のガイドシャフト 88 で連結する。ガイドシャフト 88 はこれの前端部をバルブケース 37 の後端面に座金 89a を介してナット 89 で締め付け固定し、錨 88a 付き後端部を給排気弁制御盤体 70 の前端面に埋設固定したガイドスリーブ 90 に抜止め状にかつその軸線方向に摺動自在に挿通して連結する。ガイドスリーブ 90 の前端部にはガイドシャフト 88 と殆ど隙間なく摺り合う案内孔部 90a を形成し、この案内孔部 90a にガイドシャフト 88 の後端部を挿通することにより、給排気弁制御盤体 70 はガイドシャフト 88 の案内下でベローズ 29 の伸縮方向と平行に真っ直ぐに移動することができる。なお、ガイドスリーブ 90 は給排気弁制御盤体 70 に一体に形成することもできる。

次に、上記構成の自動給排気バルブ機構 41, 42 の作動について説明する。

上記往復動ポンプ P からの吐出圧が上昇変動すると、移送液によって液室 31 の容量が増大し、液室 31 内の流体圧力が空気室 32 内の圧力に打ち勝ってベローズ 29 が伸長変形する。このベローズ 29 の伸長変形に伴い、図 17A、図 17B に示すように、ベローズ 29 の閉鎖上端部 29b の中心部で給排気弁制御盤体 70 をバルブケース 37 の方向へ押す。これにより、それまでスプリング 45 で閉状態にあった給気弁体 44 は給排気弁制御盤体 70 の給気弁棒押圧部 85 で給気弁棒 49 の後端部が押されることにより開状態となり、圧縮空気が給気口 39 を通じて空気室 32 内へ供給され

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

て空気室 3 2 内の封入圧が上昇する。そして空気室 3 2 内の封入圧の上昇に伴いベローズ 2 9 が収縮する。すると、給排気弁制御盤体 7 0 の給気弁棒押圧部 8 5 が給気弁棒 4 9 の後端部を押さなくなり、スプリング 4 5、空気室 3 2 内の圧縮空気圧によって給気弁体 4 4 が閉状態となり、液室 3 1 内の流体圧とバランスする。なお、ベローズ 2 9 が所定のストローク以上に伸長すると、その閉鎖上端部 2 9 b がアキュムレータ A のケーシング 2 7 の空気室 3 2 内に張出したストッパー壁 2 7 a に当たり、これによりベローズ 2 9 の過剰に伸び変形が規制され、その破損を防止できる。

一方、往復動ポンプ P からの吐出圧が下降変動すると、移送液によって液室 3 1 の容量が減少し、空気室 3 2 内の圧力が液室 3 1 内の流体圧力に打ち勝ってベローズ 2 9 が収縮変形する。このベローズ 2 9 の収縮変形に伴い、図 1 8 A、図 1 8 B に示すように、ベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b の収縮方向への移動に伴い給排気弁制御盤体 7 0 はスプリング 8 7 による付勢力を受けながら同一方向に移動し、給排気弁制御盤体 7 0 の排気弁棒牽引部 8 6 と連結している排気弁棒 5 3 が同一方向に牽引され、排気弁体 5 1 が開状態となるので、空気室 3 2 内の圧縮空気を排気口 4 0 から大気中に排出して空気室 3 2 内の封入圧が低下する。そして、空気室 3 2 内の封入圧の減少に伴いベローズ 2 9 が伸長する。すると、給排気弁制御盤体 7 0 がベローズ 2 9 の閉鎖上端部 2 9 b の中心部で押され、排気弁体 5 1 がスプリング 8 1 の付勢作用で排気口 4 0 を閉じる。これによって空気室 3 2 内の封入圧が調

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

整状態に固定される。

このようにベローズ 29 内に流体圧力が加わった時、その圧力とバランスするまで圧縮空気を吸入、排出することにより、往復動ポンプ P からの吐出圧の変動にかかわらず、脈動を効率的に吸収して脈動幅が小さく抑えられることになる。

上記のようにバルブケース 37 内に分離独立して備えられた給気弁体 44 と排気弁体 51 は、ベローズ 29 の伸縮に応じ給排気弁制御盤体 70 上の給気弁棒押圧部 85 と排気弁棒牽引部 86 を介して開弁制御される。その給排気弁制御盤体 70 はベローズ 29 の閉鎖上端部 29b の中心部に常に当接配置されているので、給気弁体 44 と排気弁体 51 がバルブケース 37 内で分離独立して並列配置されていてもベローズ 29 に偏荷重を加えることは無く、ベローズ 29 は常にバルブケース 37 の軸線 X-X 方向に真っ直ぐに伸縮変形し、給排気弁体 44, 51 の開閉作動の応答性を向上し、脈動低減性能を確保できる。また、ガイドシャフト 88 のガイド作用により給排気弁制御盤体 70 を常に安定確実に平行移動させることができるため、給排気弁体 44, 51 が該給排気弁制御盤体 70 を介してベローズ 29 の伸縮に対応する開閉作動を忠実に行うことになる。

上記実施例のアク્યムレータでは空気室 32 に自動給気バルブ機構 41 及び自動排気バルブ機構 42 よりなる圧力自動調整機構を付けているが、空気室 32 は空気出入用の開口 35 さえあればよく、圧力自動調整機構は必ずしも必要とするものではない。その圧力調整は手動で行うものであってもよ

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

い。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、スラリー等の沈殿物質を含む液を使用する場合もポンプ内やアキュムレータ内で沈殿物質の沈殿や凝集を起こすことをよく防止できる。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 請求の範囲

1. ポンプ本体の内部に、山折り部と谷折り部を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分を有し、軸線方向に沿って伸縮変形可能なベローズがこれの軸線を縦にして駆動伸縮変形運動するようにかつ該ベローズの内側に液室を形成するように備えられるとともに、ポンプ本体の前記液室に臨む内底面に吸込口と吐出口が設けられており、前記ベローズの伸長動作により前記吸込口から前記液室内に液体を吸い込み、前記ベローズの収縮動作により前記液室内の液体を吐出口から吐き出すようにしてあるポンプよりなる、流体機器であって、

前記ベローズの伸縮部分が伸長状態のときはもとより、収縮状態のときも、各山折り部の上下の襞状部のうち下側の襞状部が前記軸線に向かって下り傾斜する形に形成されていることを特徴とするベローズを有する流体機器。

2. 各山折り部の収縮状態下での下側の襞状部の傾斜角は、 $1 \sim 45^{\circ}$  に設定している請求の範囲の第1項に記載のベローズを有する流体機器。

3. 各山折り部の収縮状態下での下側の襞状部の傾斜角は、 $5 \sim 15^{\circ}$  に設定している請求の範囲の第1項に記載のベローズを有する流体機器。

4. アキュムレータ本体の内部に、山折り部と谷折り部を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分を有し、軸線方向に沿って伸縮変形可能なベローズがこれの軸線を縦にして該ベローズの内側に液室を、外側に空気室をそれぞれ形成するように備えられるとともに、アキュムレータ本体の前記液室に

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

臨む内底面に流入口と流出口が設けられており、前記液室内の液圧に対して空気室内の空気圧によってバランスするようにしてあるアキュムレータよりなる、流体機器であって、

前記ベローズの伸縮部分が伸長状態のときはもとより、収縮状態のときも、各山折り部の上下の襞状部のうち下側の襞状部が前記軸線に向かって下り傾斜する形に形成されていることを特徴とするベローズを有する流体機器。

5. 各山折り部の収縮状態下での下側の襞状部の傾斜角は、 $1 \sim 45^{\circ}$  に設定している請求の範囲の第4項に記載のベローズを有する流体機器。

6. 各山折り部の収縮状態下での下側の襞状部の傾斜角は、 $5 \sim 15^{\circ}$  に設定している請求の範囲の第4項に記載のベローズを有する流体機器。

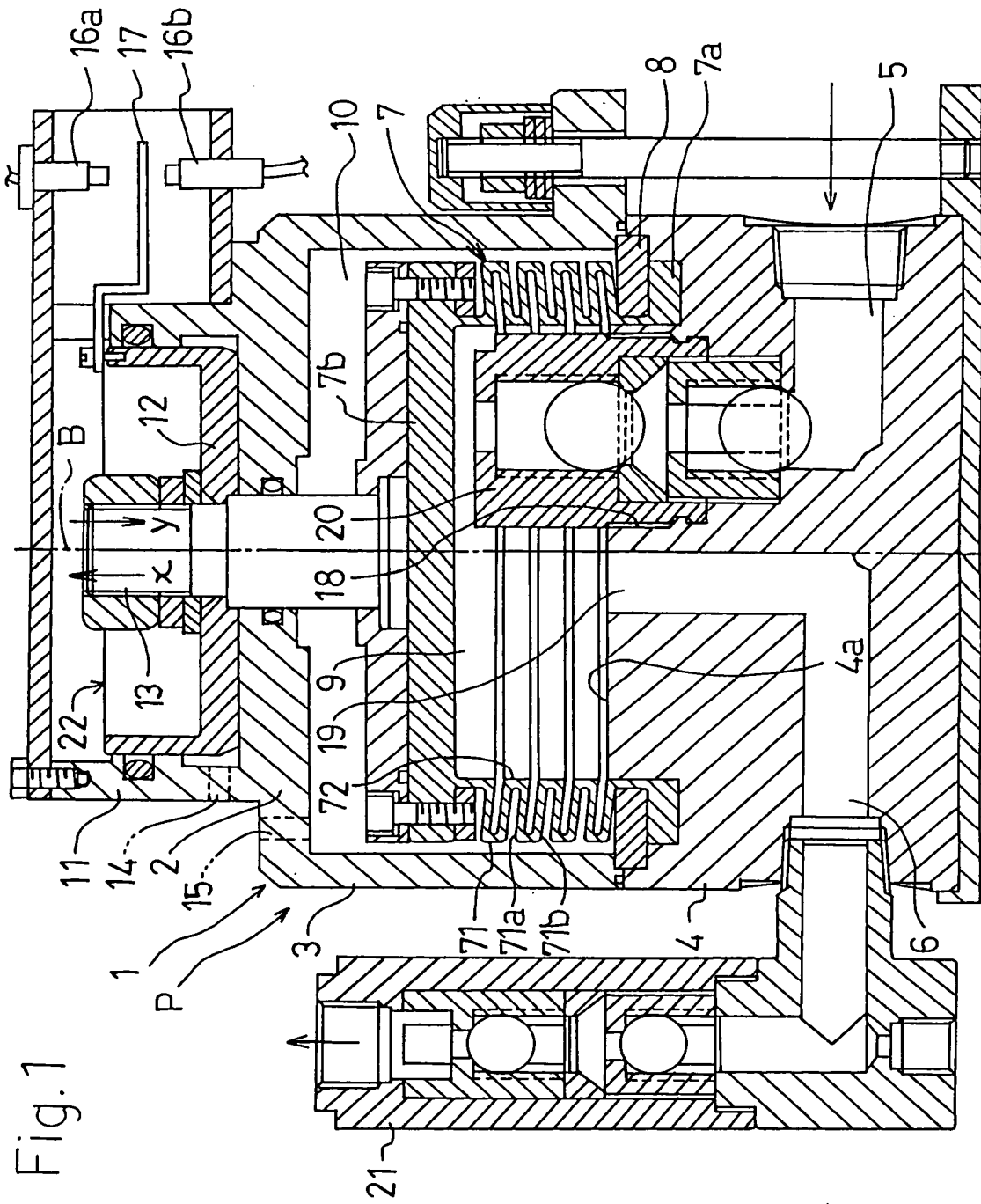
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 要約書

この発明は、スラリー等の沈殿物質を含む移送液を使用する場合も沈殿物質がベローズの伸縮部分に停滞して溜まるのを防止できるようにする。そのために、ポンプ本体 1 の内部に、軸線方向に沿って伸縮変形可能なベローズ 7 がこの軸線 B を縦にして駆動伸縮変形運動するようにかつ該ベローズ 7 の内側に液室 9 を形成するように備えられる。ポンプ本体 1 の液室 9 に臨む内底面 4 a に吸込口 1 8 と吐出口 1 9 が設けられる。ベローズ 7 の伸長動作により吸込口 1 8 から液室 9 内に液体を吸い込み、ベローズ 7 の収縮動作により液室 9 内の液体を吐出口 1 から吐き出す。ベローズ 7 の山折り部 7 1 と谷折り部 7 2 を上下に交互に連続形成してなる伸縮部分が伸長状態のときはもとより、収縮状態のときも、各山折り部 7 1 の上下の襞状部 7 1 a , 7 1 b のうち下側の襞状部 7 1 b が軸線 B に向かって下り傾斜する形に形成されている。したがって、スラリー等の沈殿物質を含む液を使用する場合も沈殿物質がベローズ 7 の伸縮部分に沈殿して停滞するのを防止できる。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

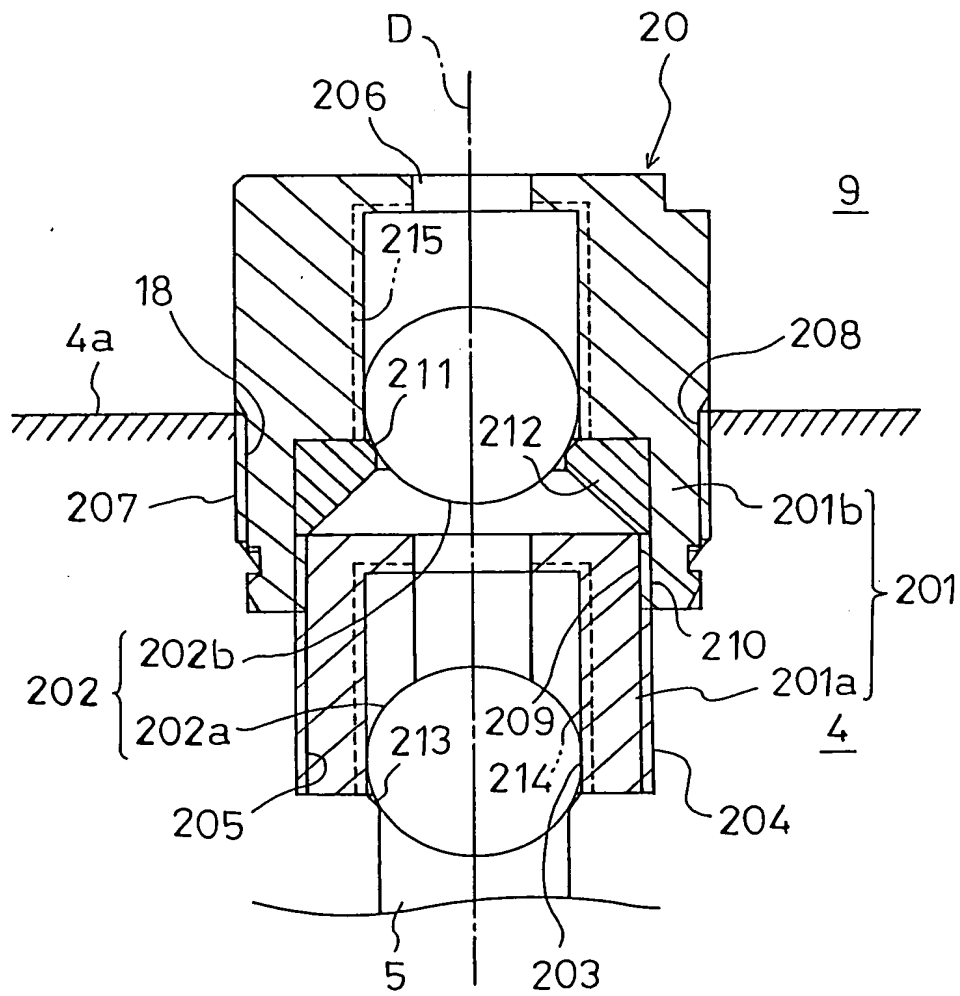
Fig. 1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

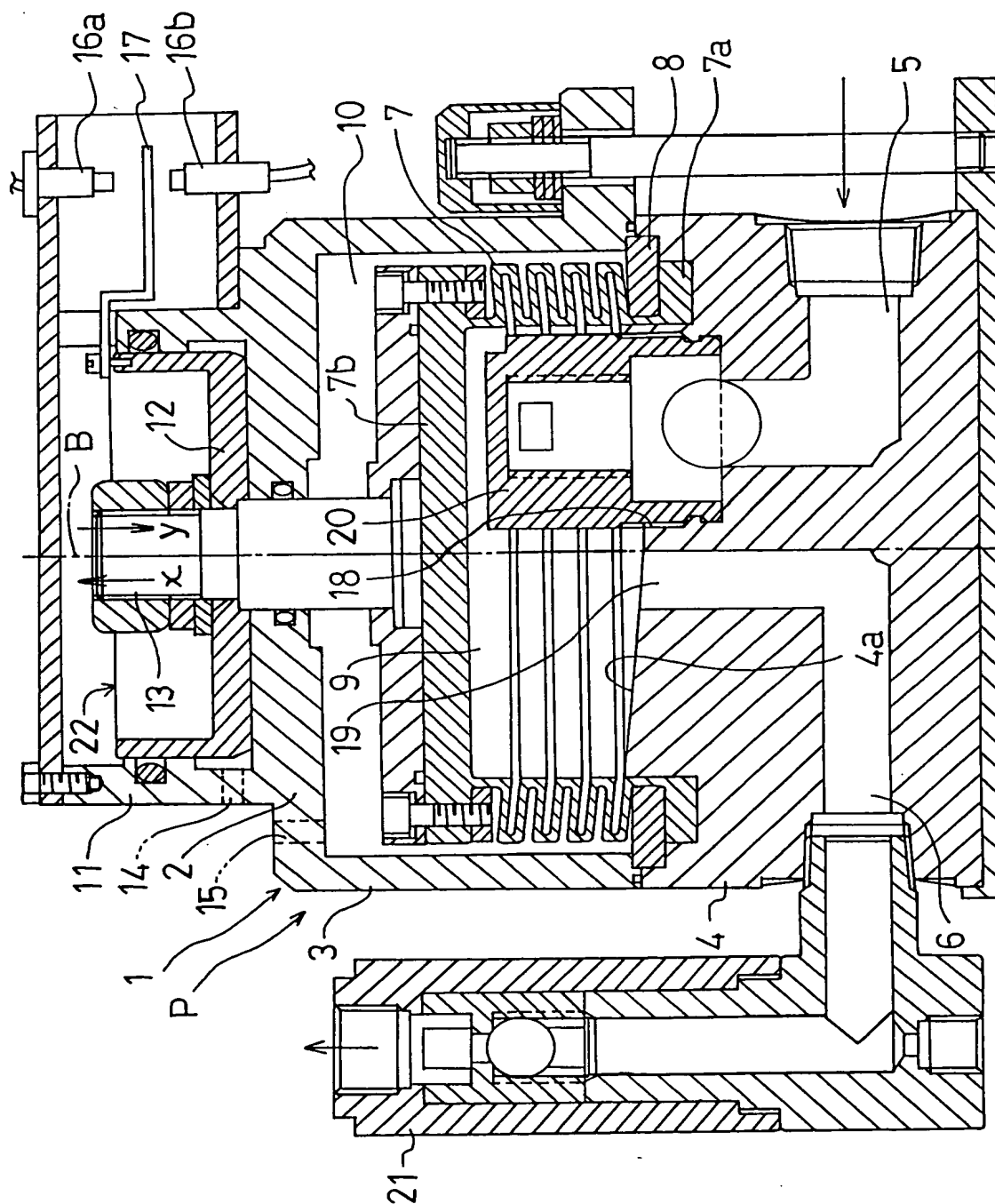


Fig. 2



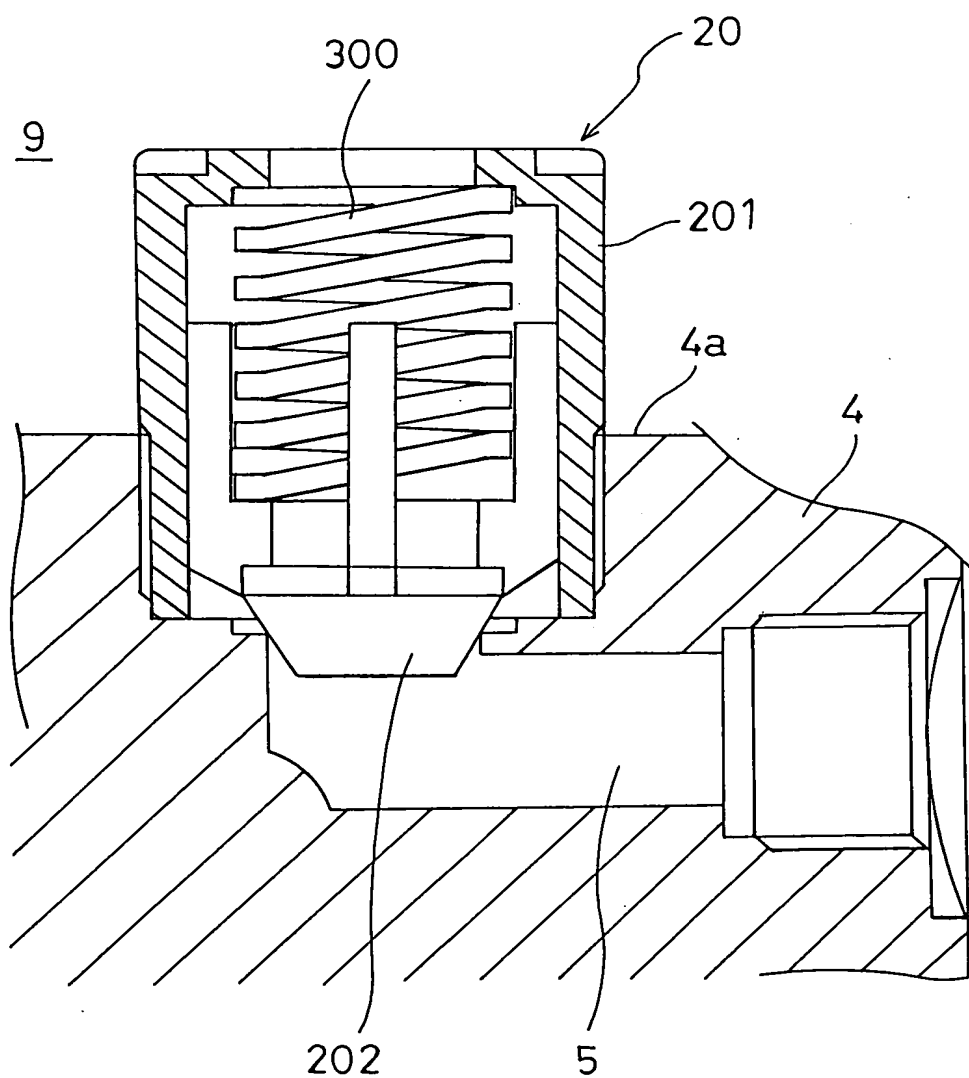
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 5A

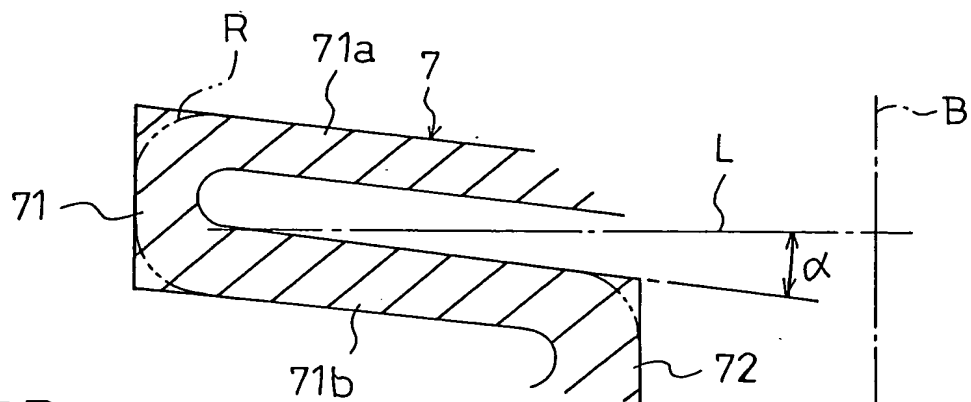


Fig. 5B

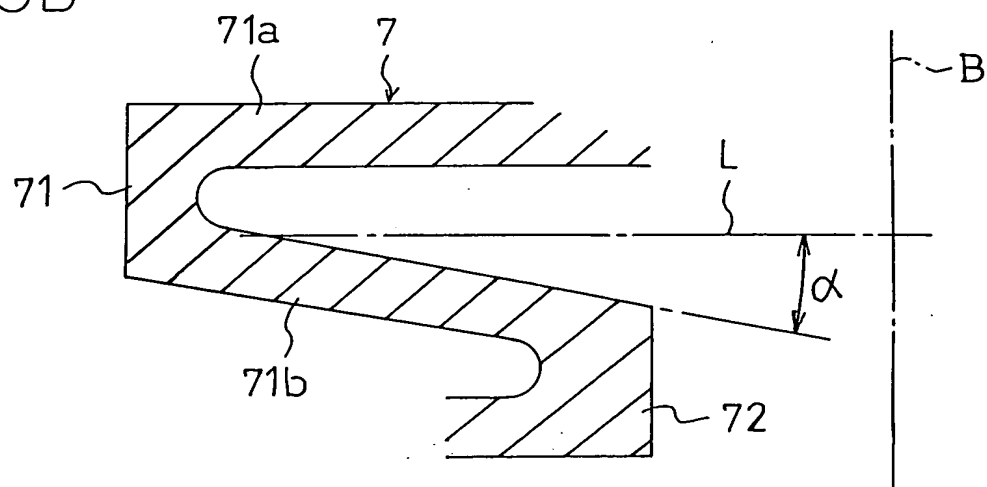
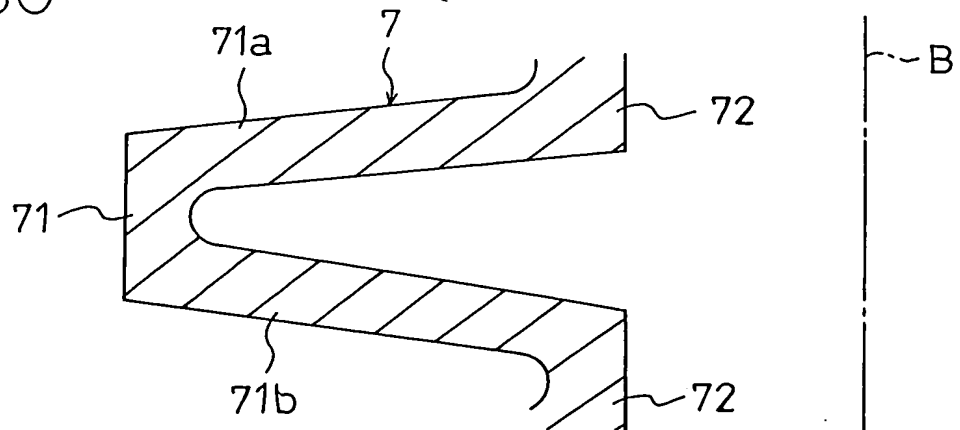


Fig. 5C

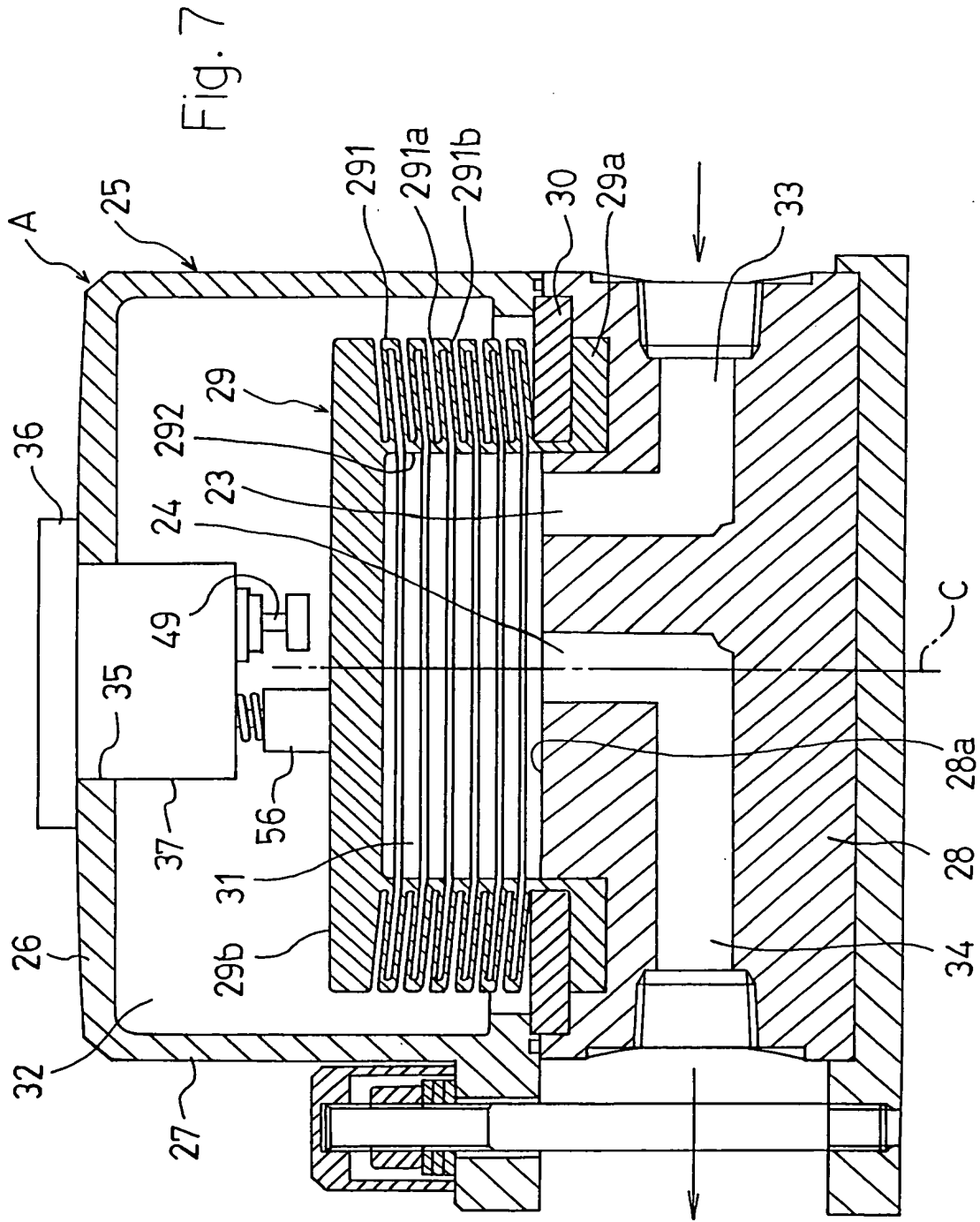


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



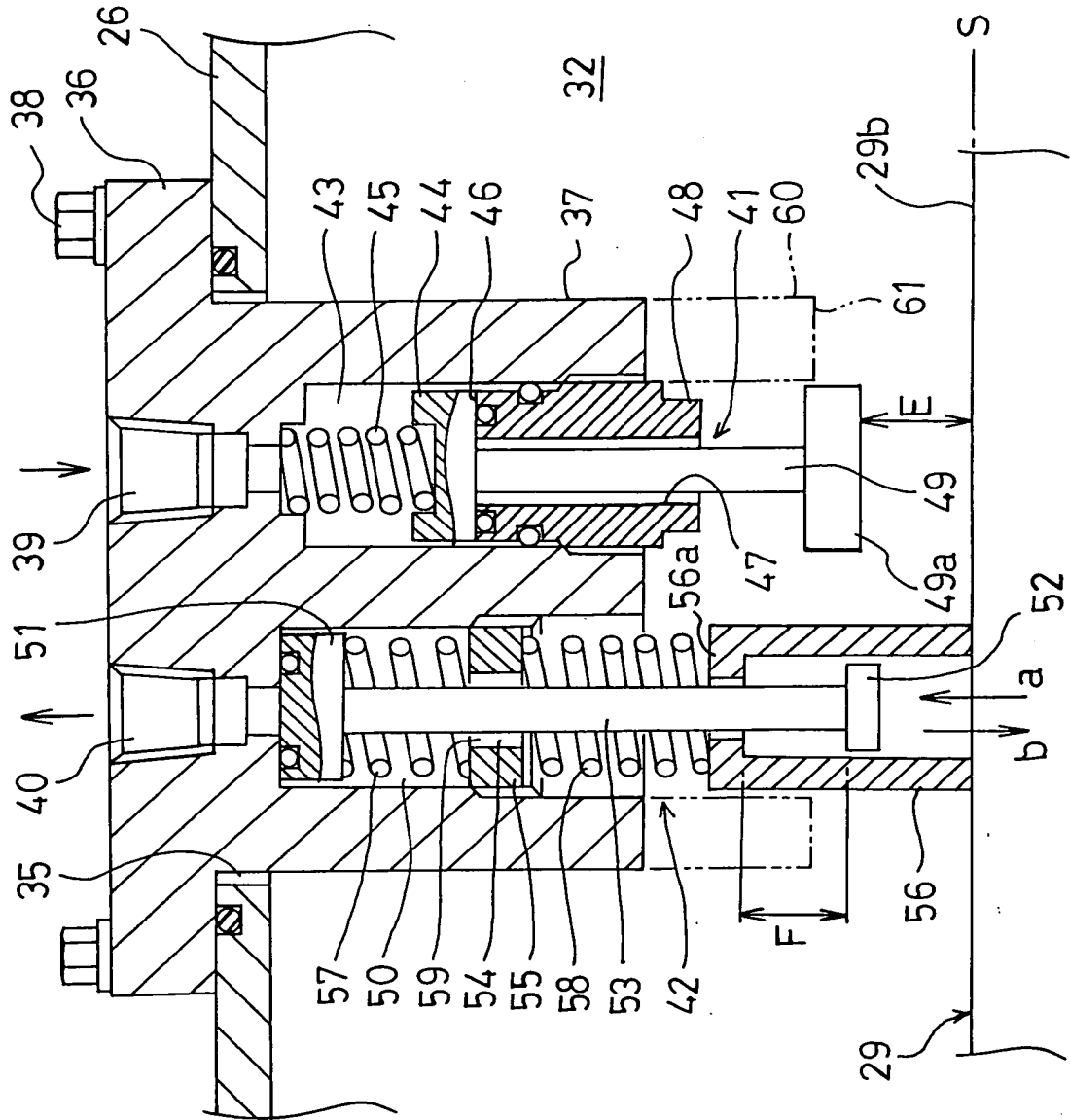
6. பி.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

ॐ  
ॐ  
ॐ



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 9A

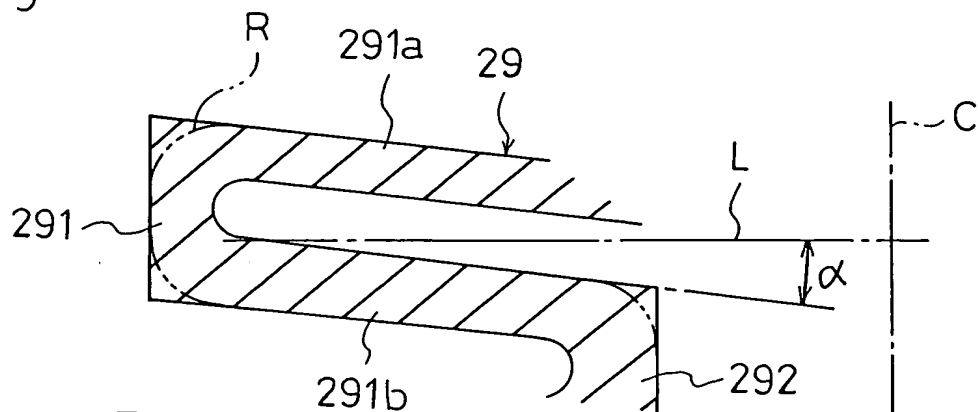


Fig. 9B

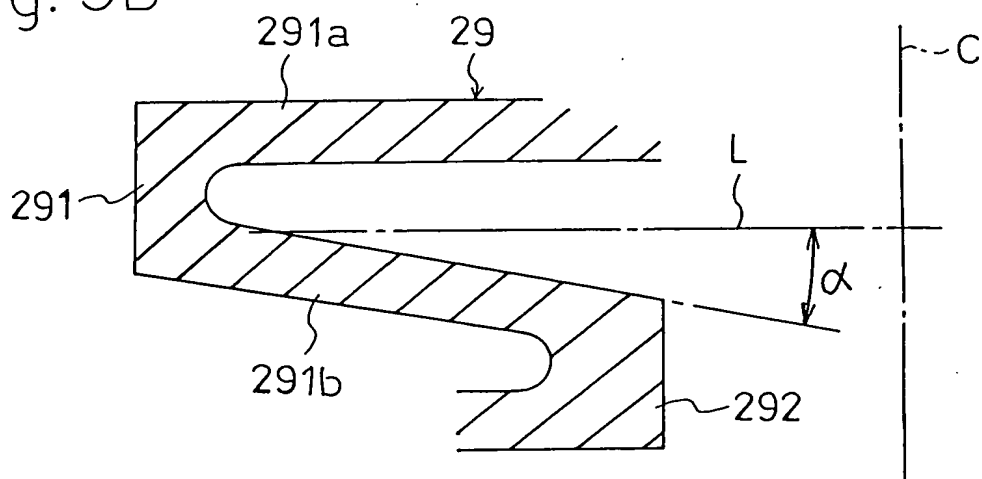
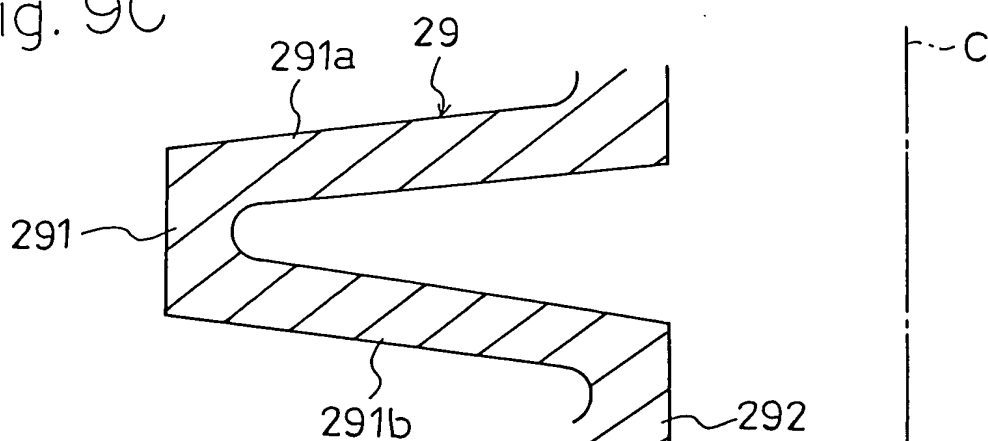


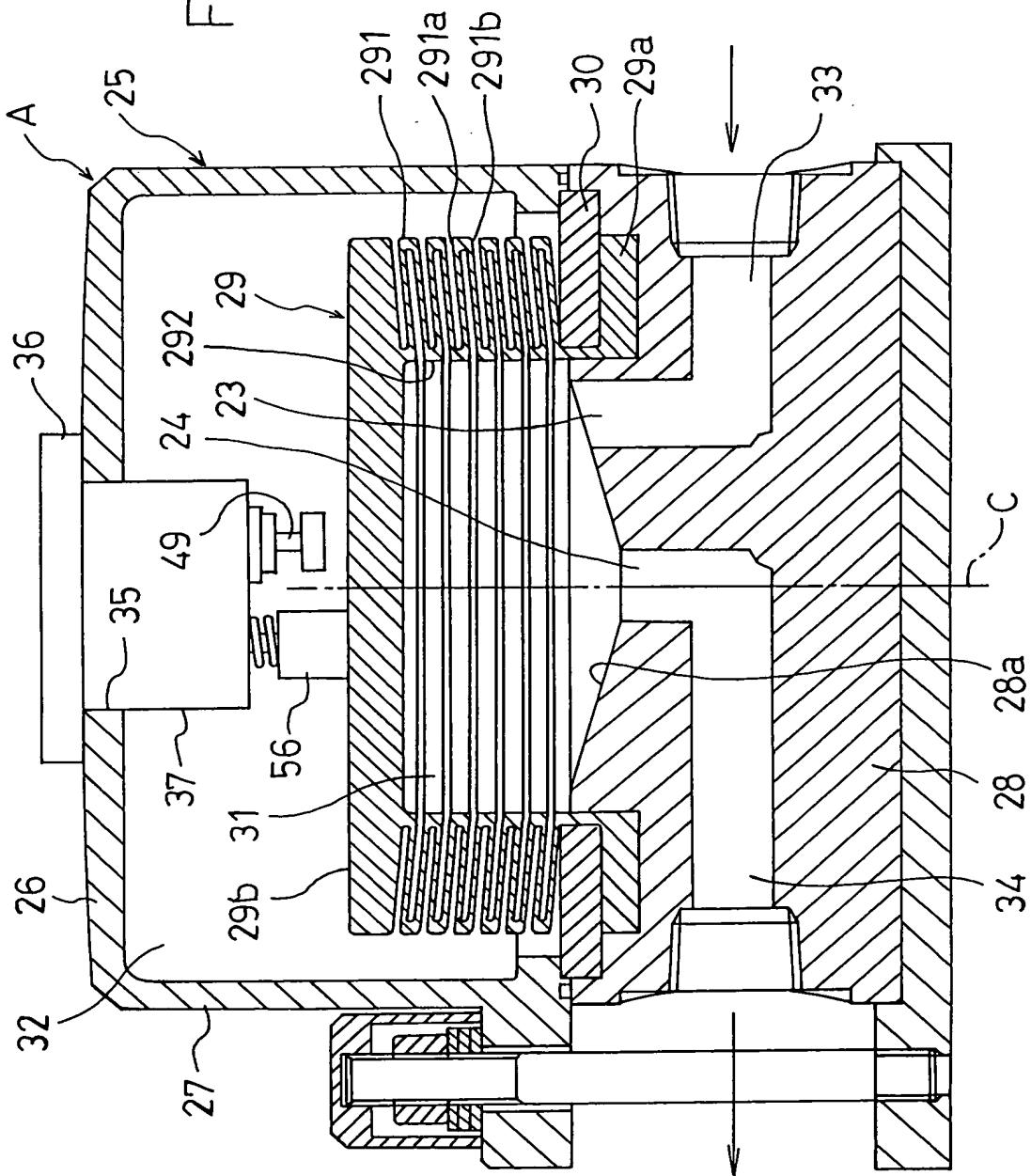
Fig. 9C



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

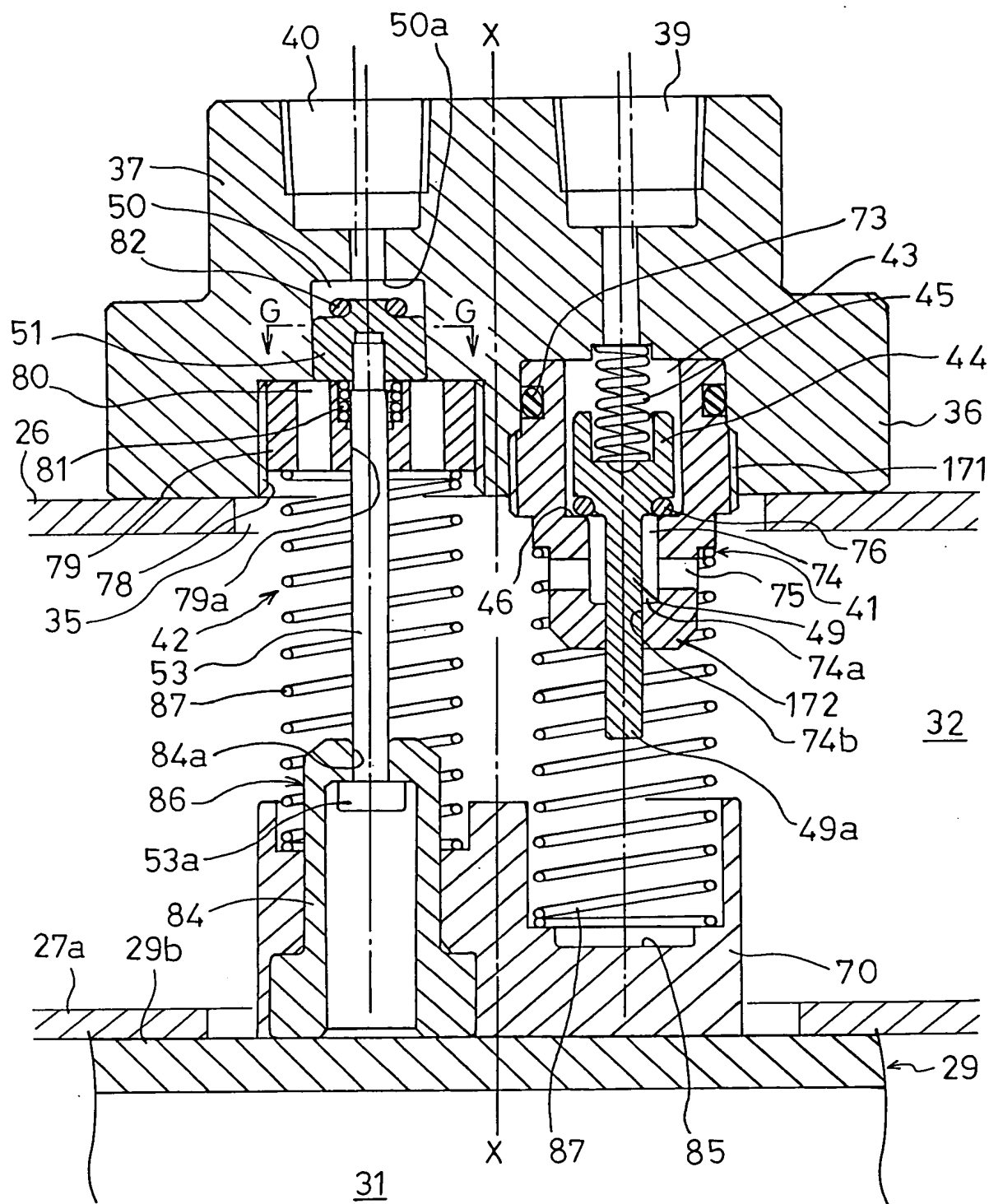


Fig. 10



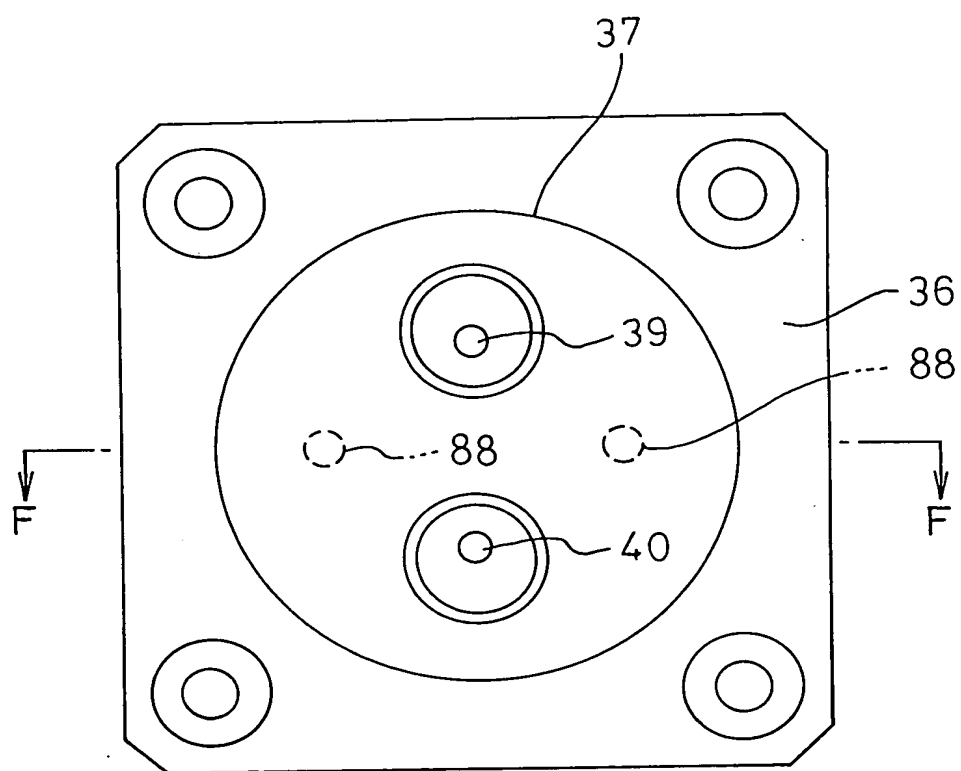
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 11



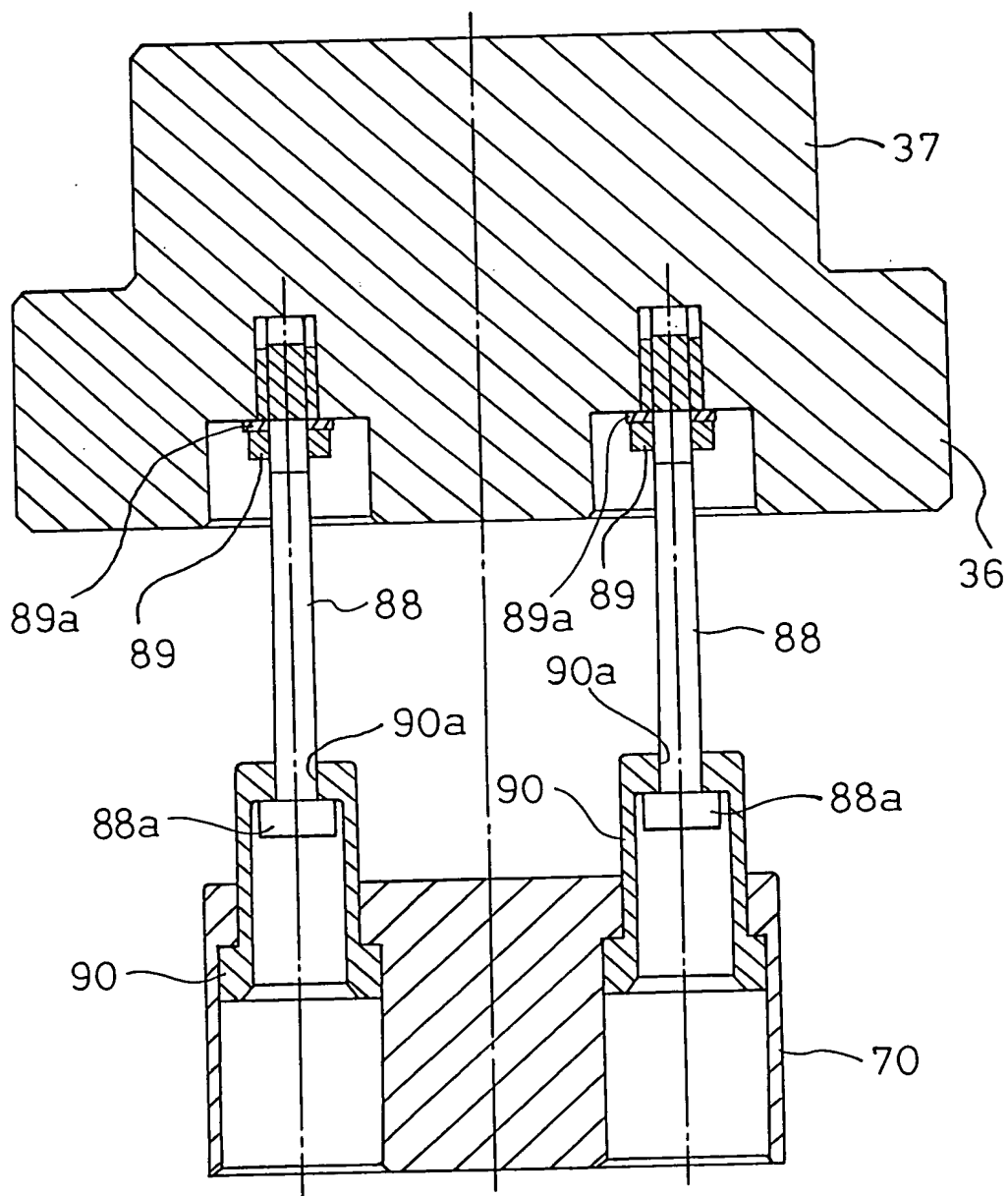
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 12



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

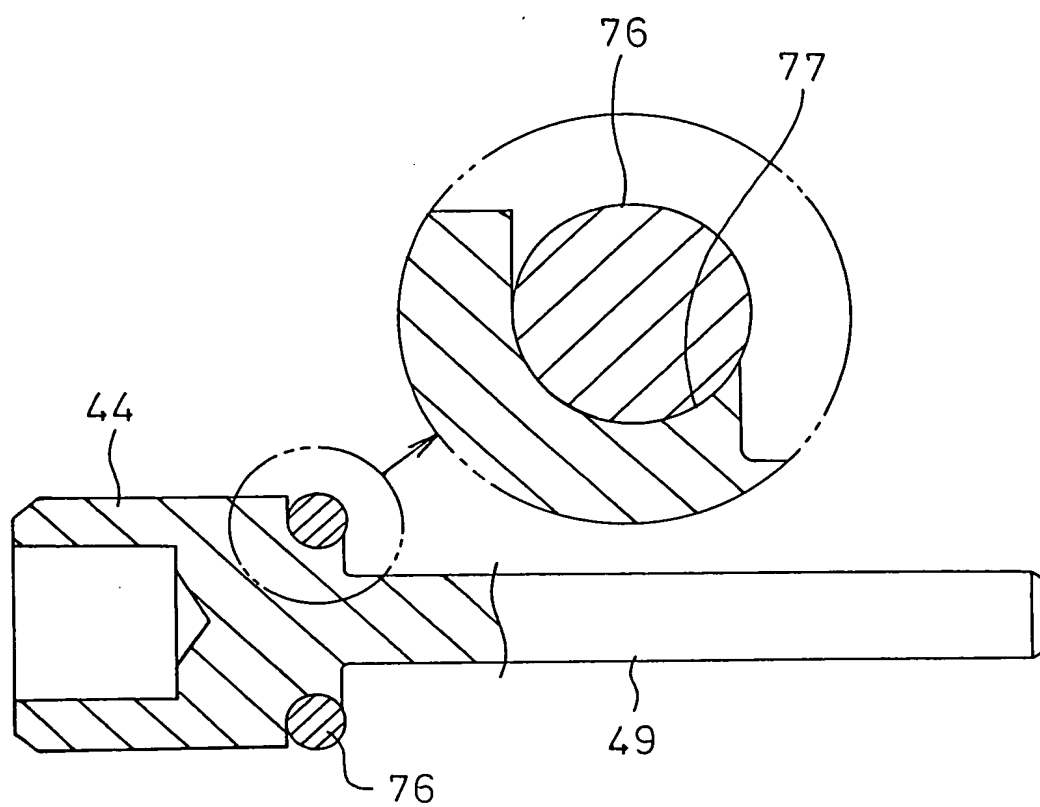
Fig. 13



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Fig. 14



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 15

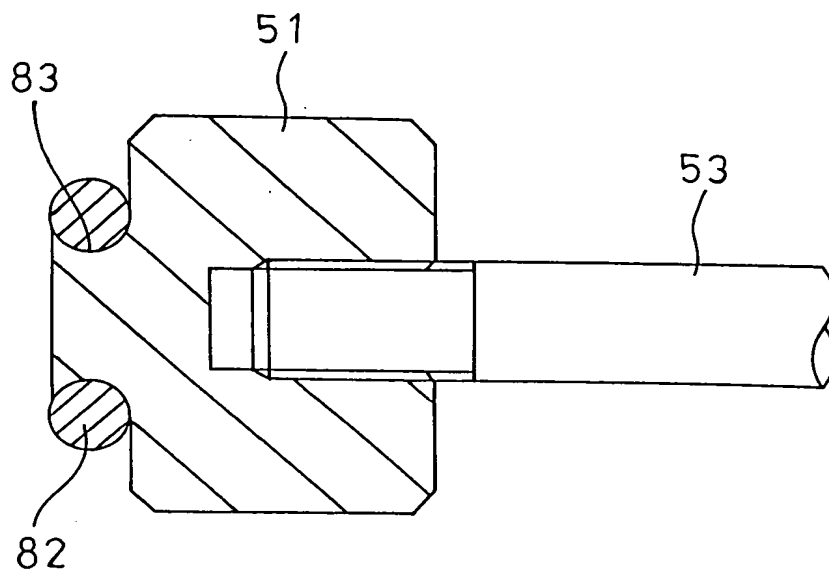
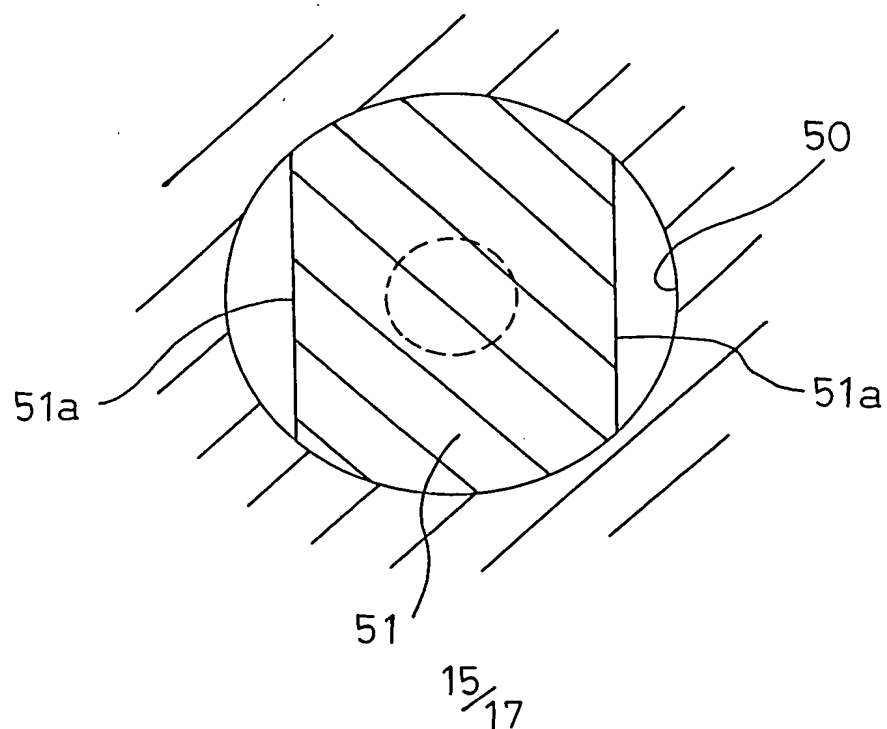


Fig. 16



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 17B

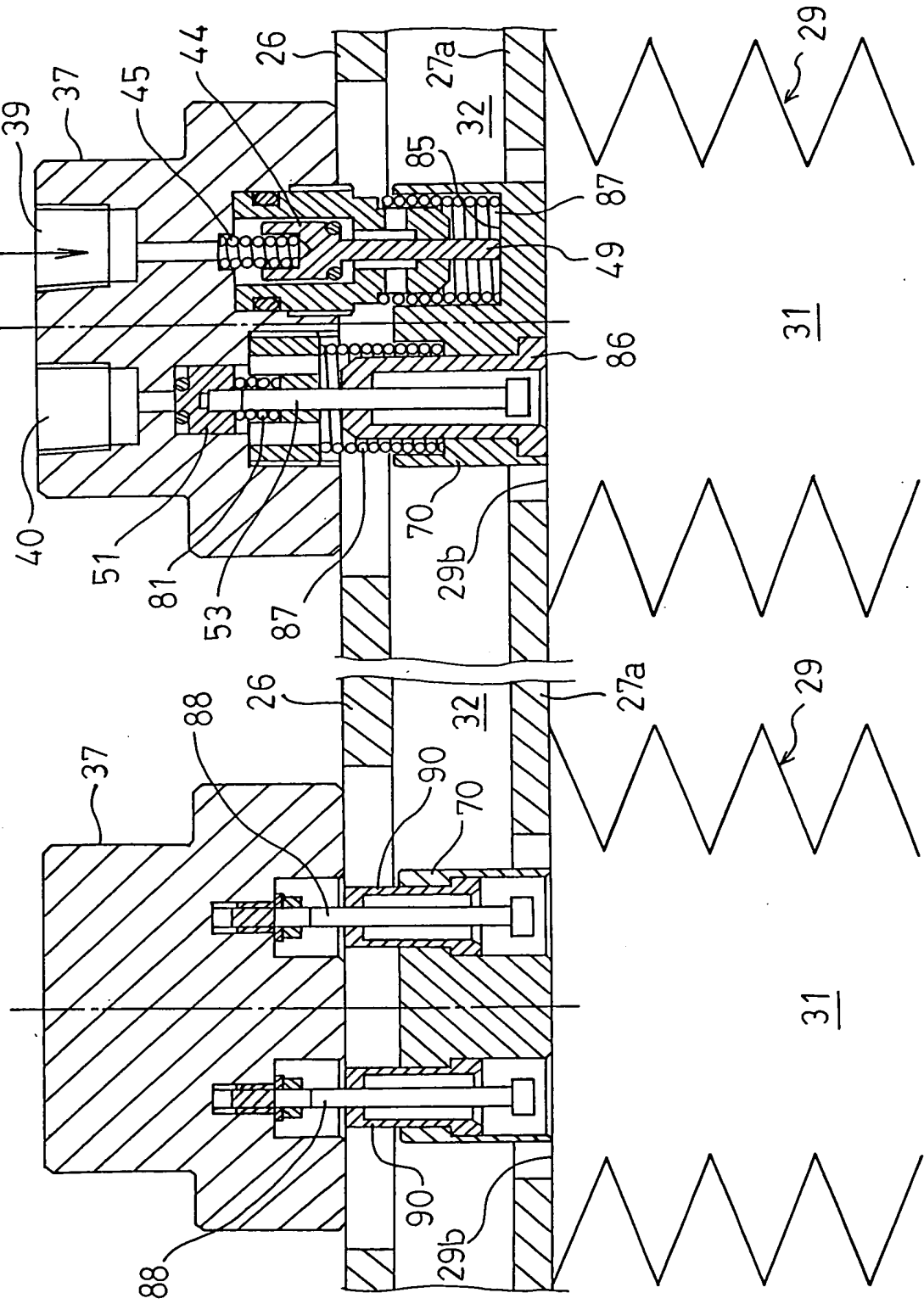
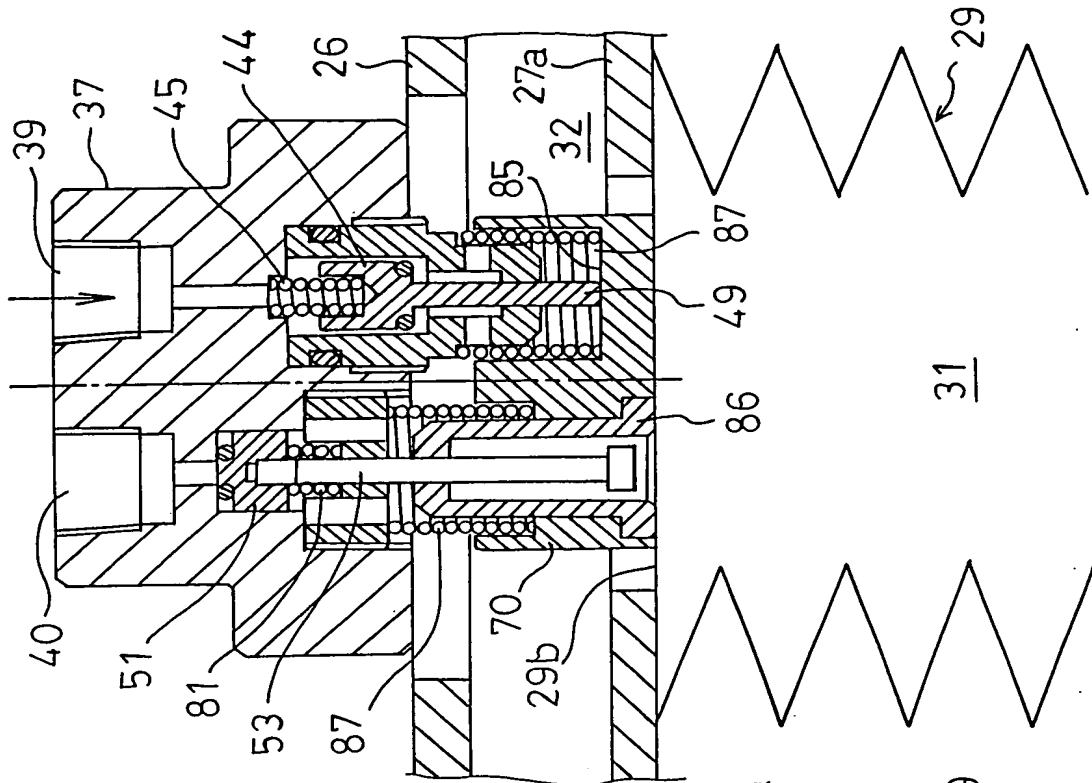


Fig. 17A



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 18B

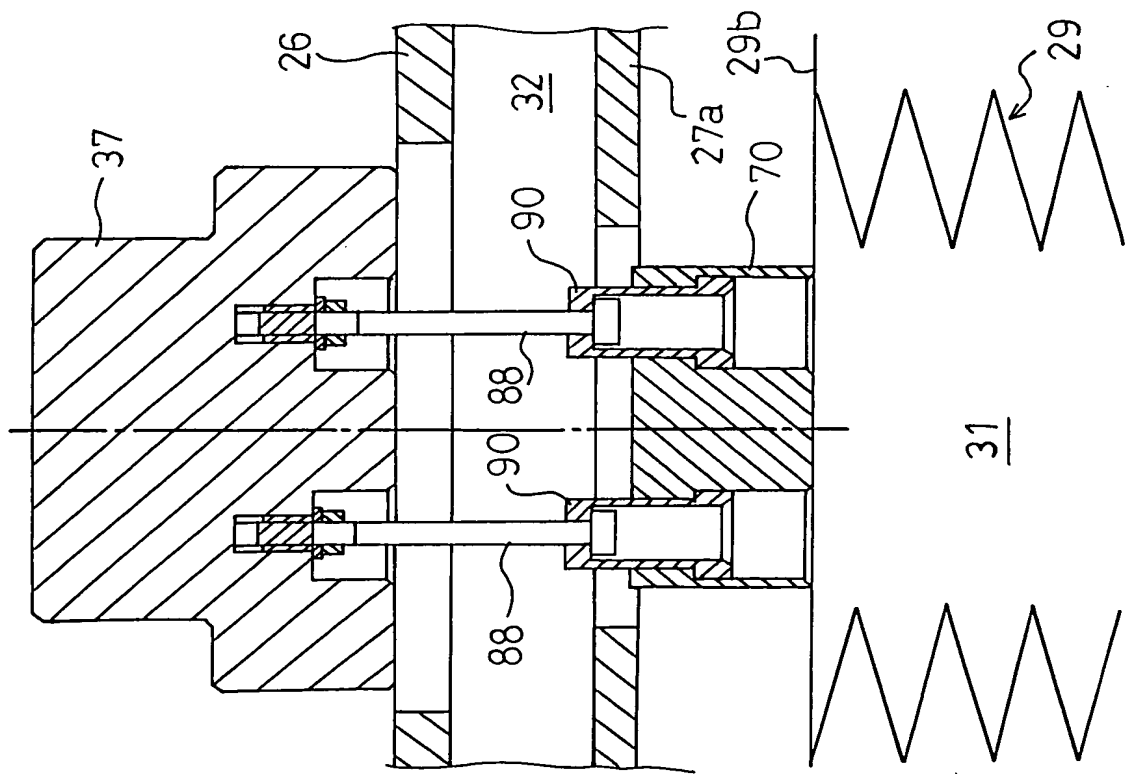
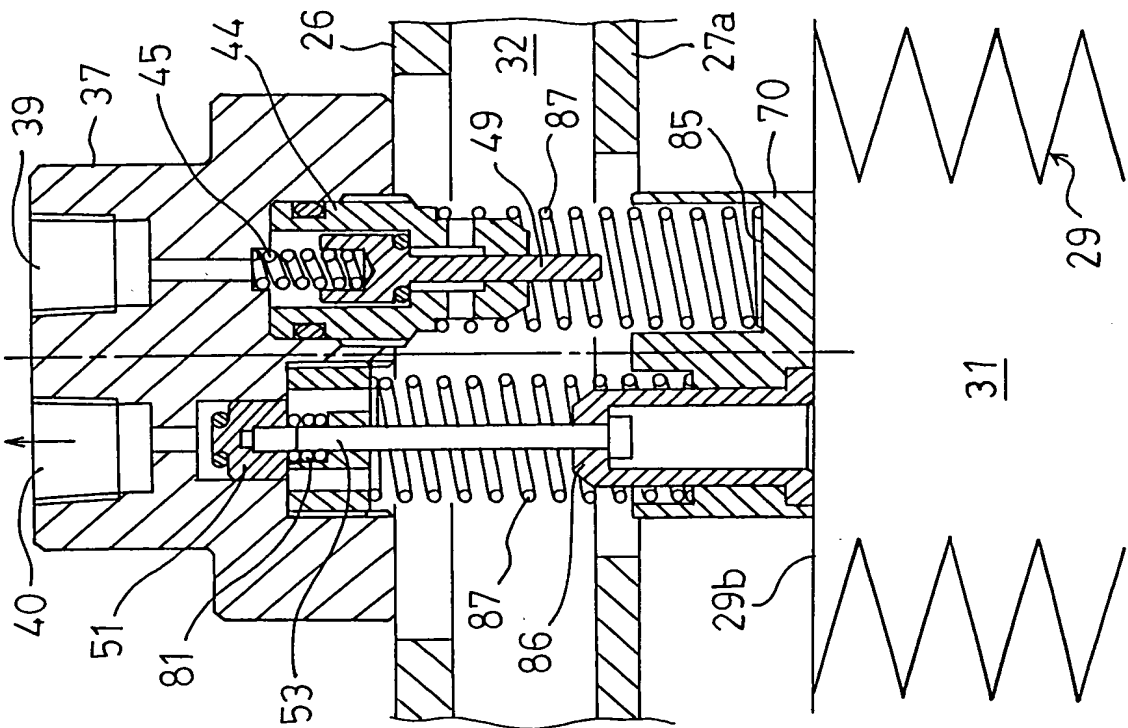


Fig. 18A



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**